REVISTA de AERONAUTICA



SEPTIEMBRE
AÑO 1945

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AI[RE]
NUM. 58 (110)

REVISTA DE AERONAUTICA

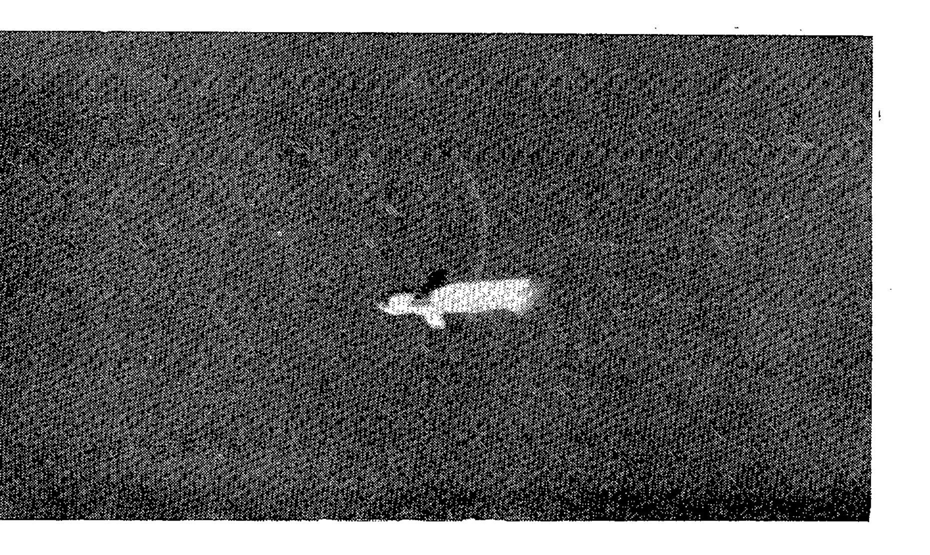
PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

Dirección y Administración: JUAN DE MENA, 8

AÑO VI (2.ª ÉPOCA) NÚM. 58 (110)

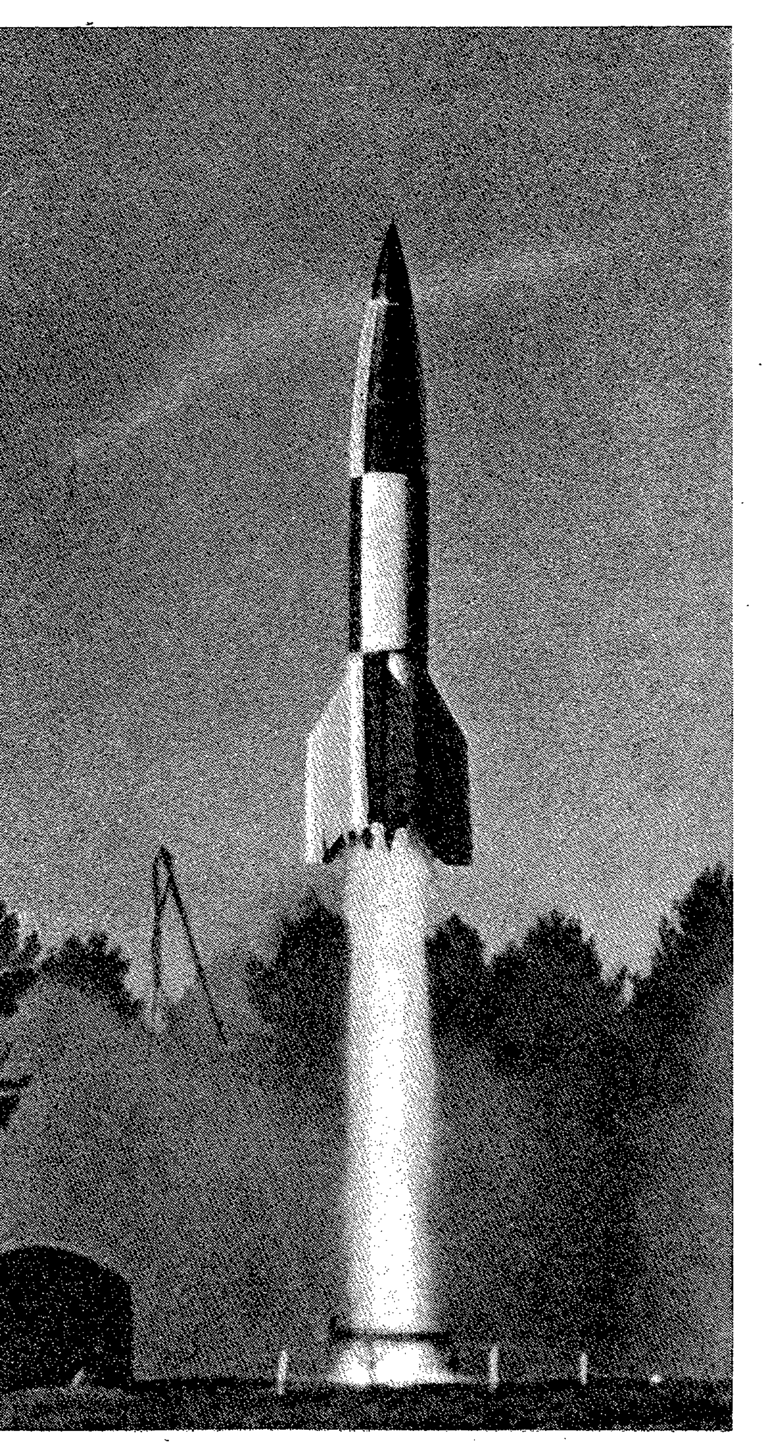
Sumario

PÁGINAS



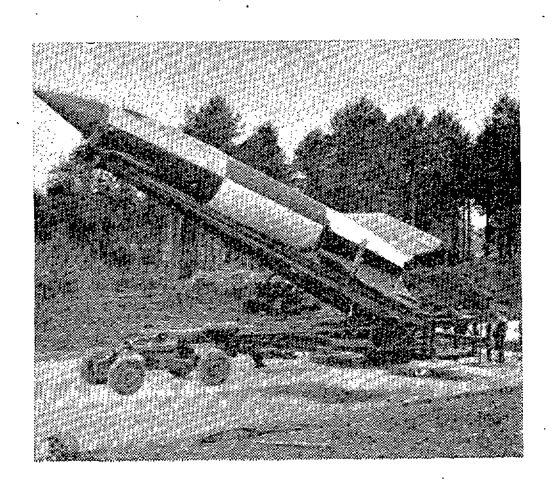
Los ingleses experimentan con la bomba V-2

↑ La "V-2" en línea de vuelo hacia su blanco.



← La primera bomba-cohete "V-2" experimentada por hombres de ciencia ingleses, en el momento de separarse de su emplazamiento, construído en seis semanas, con grandes edificios para la prueba y aparcamiento de las bombas. Estas "V-2" fueron construídas con perfeccionamientos introducidos por ingenieros ingleses. El lanzamiento fué hecho bajo la supervisión de sir Alwyn D. Crow, designado por el Ministerio de Abastecimientos. Una de ellas cayó a cuatro kilómetros y medio del blanco.

Maniobra de puesta en posición vertical, para su disparo, de una bomba "V-2" construída en Inglaterra y experimentada en Cuxhaven (Alemania) contra blanco situado a 240 kilómetros, en el mar del Norte. ↓





Las Transmisiones en las Fuerzas del Aire

Por el Comandante A. MONTEL

Por el interés de este artículo y siguiendo precedentes—aunque excepcionales—, se han incluído algunas notas de Redacción para mayor información del lector.

A MODO DE PROLOGO

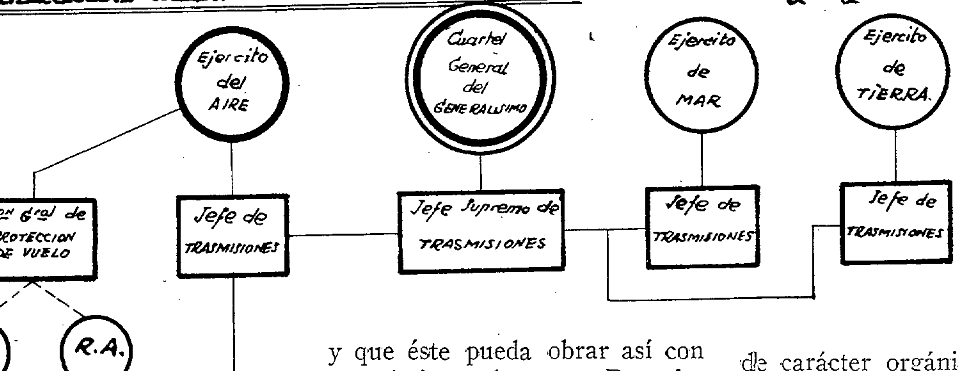
Antes de entrar en el desarrollo del tema, permítaseme manifestar las razones que me han inducido a su elección, ya que no han sido, precisamente, las de poseer conocimientos más o menos profundos sobre el mismo, como parecería lógico, ni siquiera las de tener abundantes fuentes de información que pudieran facilitarme su ajuste. Casi me atrevo a decir que el móvil ha sido todo lo contrario, ya que si bien en lo referente a las Transmisiones en el Ejército de Tierra podría poseer un mínimo de conocimientos, derivados por un lado de un Curso de la especialidad, y por otro de haber desempeñado el cargo de Oficial de Transmisiones, es obvio decir que con el tiempo transcurrido y la evolución rápida que han sufrido estos medios, equivale prácticamente a no poseer ninguno.

Si este es el horizonte que puedo abarcar refiriéndome a las Transmisiones en el Ejército de Tierra, fácilmente se puede juzgar de mi escasa preparación para hablar sobre las del Ejército del Aire, y aún lo es más si añadimos que, verdaderamente, es muy poco lo que se ha escrito, menos lo que se ha divulgado, y por ello no conocemos bien lo que se ha organizado. Pues bien: esta pobreza de materiales es precisamente lo que me ha inducido a optar por él, a impulsos de una fuerte curiosidad profesional, con el propósito de presentar, en la brevedad requerida a un artículo, un análisis de los distintos términos que integran este dificilísimo problema, así como algunas observaciones y orientaciones, sin que en esta sencilla exposición tenga la pretensión de hallar soluciones, que siempre corresponderán a otros con más autoridad y competencia en esta materia que la nuestra.

LAS TRANSMISIONES EN EL EJERCITO DEL AIRE, DESDE EL PUNTO DE VISTA ORGANICO

Las Transmisiones, su concepto y principios fundamentales.—Las Transmisiones son los medios más materializados de todos los que se emplean para conseguir el Enlace. *Su misión* es la de servir de portador, a modo de sistema nervioso, de verdaderas sensaciones, que en el léxico militar denominamos partes, informes, noticias, etc., obtenidas por los medios de observación e información, que al llegar al centro nervioso representado por el Mando, le facilitarán al enjuiciar la situación, que unida al estudio de la misión a realizar, la traducen en una decisión, que debe hacer llegar a los órganos ejecutivos, es decir, a las unidades, valiéndose del mismo conducto.

Existen, como vemos, un flujo de noticias y un reflujo de mandatos, que según sus características reciben diversos nombres, y a su conjunto se le denomina *medios de inteligencia.* Lo primero no persigue otra cosa que conseguir para el Mando una visión más o menos real de la situación,



y que éste pueda obrar así con conocimiento de causa. Para facilitar lo anterior lo mejor sería que el Mando estuviese en contacto personal con sus unidades y con los Mandos vecinos; pero no siendo esto posible, la mayor parte de las veces, por la gran amplitud de los frentes de combate, se ve la necesidad de que se tuviese que acudir a otros procedimientos que le proporcionasen este contacto, al menos de un modo virtual.

Estas recíprocas relaciones de Mando inferiores y de los primeros y segundos entre sí, se dilata de un modo incalculable desde la mínima unidad hasta el Generalísimo de los Ejércitos, formando a modo de eslabones de una cadena cuya unión es indispensable mantener. La rotura de un punto cualquiera es suficiente para detener allí mismo el esfuerzo aplicado; aquellas sensaciones de que hablábamos no llegarán nunca, por grandes que fueren, a excitar el otro extremo. Tal es la importancia de las Transmisiones; sin ellas los informes perderán todo su valor, las órdenes equivaldrán a letra muerta.

De la importancia de las Transmisiones nos dan clara idea los comentarios que S. E. el Generalísimo dedica a las mismas diciendo: "El Jefe interviene en la batalla con sus reservas y su Artillería; pero su intervención no será oportuna, en tiempo y en lugar, si no dispone de una organización de Transmisiones que le asegure la información de la primera línea del campo de batalla." Y continúa diciendo: "Si no hay enlace, la coordinación del Jefe desaparece y la actuación del mismo pierde su unidad." Grandes victorias y enormes desastres son achacados a la perfecta o desacertada organización de las Transmisiones. Así, en la guerra francoprusiana parece que gran parte del éxito de las fuerzas alemanas fué debido a que el genio de Moltke empleó por primera vez el telégrafo con fines militares. El fracaso alemán del Marne es atribuído a un fallo en las Transmisiones. En la guerra actual podríamos citar muchos ejemplos de la perfección alcanzada. ¿Cómo, si no, podrían concebirse esos enormes avances de miles de kilómetros en unas pocas semanas, sin que en nigún momento dejase de existir una perfecta coordinación de todas las fuerzas?

Es, por tanto, imprescindible el asegurar las Transmisiones, y a este fin los técnicos se han esforzado en encontrar medios que sean capaces de hacerlas más rápidas, constantes e infalibles. El esfuerzo no ha sido inútil, ya que en el corto plazo de tiempo transcurrido entre la anterior guerra europea y la actual de carácter mundial, los adelantos conseguidos en esta materia han sido extraordinarios; pero, aun así, no se ha obtenido uno suficientemente *seguro* ni que pueda ser *idóneo para todas las modalidades*. Debido a esto, sigue rigiendo en toda organización de las Transmisiones el principio de la *superposición de medios*.

Otro de los principios vigentes de carácter orgánico es el tan conocido del *Mando único*, que es obvio decir es indispensable en este medio, si queremos que anide en su masa la unidad de doctrina. Es imprescindible para que su empleo sea armónico y acertado, para que haya continuidad y compenetración entre los diversos escalones y, finalmente, unidad de instrucción y de material. .

Independientemente de estos principios de carácter orgánico, existen dos de carácter táctico, a saber: El de *previsión* y el de *obligación recíproca de mantener el Enlace.* Pero esto aún no es suficiente, ya que es preciso satisfacer a dos condiciones generales inevitables, que son: Las necesidades del Mando de *carácter táctico* y las posibilidades de los medios de transmisión de *orden técnico*. Estas son las dos grandes incógnitas del problema, que para resolverlo no queda a nuestro alcance más que un procedimiento: el de actuar sobre la forma de organizarlos. Para esto nada mejor que el Mando conozca lo que puede pedir a cada uno, es decir, que sea algo técnico y que el técnico a su vez sea algo táctico.

La aparición del Arma aérea ha influído en este problema de las Transmisiones de dos maneras contradictorias; por un lado prolongando el campo visual del Mando, lo que es indudable que nos favorece al Enlace; pero por el otro la disminuye, en relación a la gran amplitud adquirida por los campos de batalla, no sólo en las dimensiones superficiales, sino en la espacial, lo que nos obliga al mismo tiempo a un aumento tal en las Transmisiones, tanto en cantidad como en su calidad, que nos resulta sumamente agravado el problema, y aún lo es más todavía por el carácter de gran velocidad que le ha imprimido a la batalla nuestro Ejército, juntamente con las unidades acorazadas y motorizadas.

Llegado este momento procedería entrar en la descripción de los distintos medios de transmisión y estudiar sus características, ventajas e inconvenientes; pero no siendo este el objeto del artículo, y además por ser de todos conocidos, nos limitaremos, en lo que a este punto se refiere, a indicar alguna observación en el momento conveniente.

ORGANIZACION DE LAS TRANSMISIONES

Organismo Superior.—En el Cuartel General del Generalísimo existe un organismo Superior, como se hace constar en el gráfico núm. 1. Como vemos, esto indudablemente satisface al principio anteriormente citado del Mando único. A partir de este escalón cada uno de los Ejércitos de Tierra, Mar y Aire tiene su Servicio propio de Transmisiones con adecuada organización; pero no son independientes en absoluto de la de los otros Ejércitos, ni tampoco en cierto modo en su forma de empleo, ya que en todo momento estarán regidas por las directrices que emanen del citado órgano superior.

Este tiene como misiones principales: la de englobar el mando de todas las redes civiles en todo cuanto afecte a

construcción, conservación y explotación, con exclusión de la parte comercial; y también interviene en la movilización y militarización del personal civil que sirve a estos departamentos, distribuyéndolo entre los distintos Ejércitos, según sus necesidades, los que más tarde han de formar la base de las unidades de especialistas. Centraliza el Servicio de Escuchas en su parte estratégica, orientando los de cada Ejército y aprovechando la información obtenida. Fija directrices de empleo de las Transmisiones. Distribuye redes y circuitos civiles a los Ejércitos, según sus necesidades y con vistas a su mayor aprovechamiento. Ordena la construcción de las necesarias. Hace la distribución de ondas y, por último, coordina la fabricación del material, controlando los pedidos para una eficaz y equitativa distribución de los mismos.

ASPECTO PARTICULAR DE LAS TRANSMISIONES EN AVIACION

Según hemos visto, a partir del organismo Superior anteriormente citado, cada uno de los tres Ejércitos organiza sus propias Transmisiones, bajo el mando de sendos Jefes del Servicio.

Estas organizaciones responden a las características esenciales de cada Ejército. En el nuestro, siendo el elemento básico del mismo el avión, se comprende sea de imprescindible necesidad el empleo de los medios de comunicación sin hilos, para mantener el enlace de aquéllos entre sí y con los órganos de superficie. Esta sola condición basta para establecer la diferencia que debe existir entre las orientaciones básicas que han de regir la organización de este Servicio en el Ejército del Aire y en el de Tierra. Sin embargo, no debemos dejar de hacer notar que sobre este punto parece haberse rebasado ya la máxima divergencia, volviéndose a una fase de paralelismo, como secuela consiguiente al intenso empleo de las unidades rápidas, tanto acorazadas como motorizadas; en las primeras los medios de transmisión con hilos no son ya aplicables; en las segundas, solamente en determinados casos particulares.

Si grande es la importancia de las Transmisiones en el Ejército de Tierra, en lo que respecta al del Aire adquiere caracteres decisivos, debido: a la *mayor amplitud de su campo de actuación,* ya que abarca los espacios de tierra, mar y aire; a su *forma peculiar de actuar,* puesto que desde el momento del despegue se perdería todo contacto con el Mando en tierra; y por la *importancia e independencia de sus elementos,* ya que un solo avión aislado deberá mantener casi tantas comunicaciones como una unidad.

Si enumeráramos todos los enlaces que es preciso llevar a cabo dentro del Arma aérea, tales como:

- Entre los distintos Mandos.
- De los anteriores con las Unidades, Aeródromos y Servicios, especialmente con el de Antiaeronáutica y Protección de Vuelo.
- De los aviones o unidades en vuelo con sus bases.

... ...
... ...

nos mostrarían la enorme magnitud de su volumen.

Todo este conjunto lo podemos resumir en dos grandes grupos: el primero, que comprende todos los elementos necesarios para mantener las comunicaciones propias de los *órganos estáticos o permanentes;* el segundo abarcaría los indispensables para los elementos *móviles* o *unidades aéreas,* tanto para su enlace interior como con los anteriores.

El primer grupo comprendería (gráfico núm. 2):

1.º Las Redes permanentes telefónicas, telegráficas y radio que, cubriendo todo el suelo de la nación o territorio ocupado, enlacen entre sí todos los elementos dependientes y necesarios para el normal funcionamiento de las unidades aéreas, tales como aeródromos, depósitos de combustibles, de bombas, etc. Comprendería la Red de Mando y la de Servicios; pero de éstos hay que desglosar dos por su importancia, y son:

2.º El Servicio de Protección de Vuelo, con las instalaciones a él inherentes; es decir, meteorológicas, de vuelo sin visibilidad, etc.

3.º La Red del Servicio de Información Antiaeronáutica.

El segundo grupo estaría formado por:

1.º Todos los elementos necesarios para satisfacer las necesidades de las comunicaciones interiores de las Grandes Unidades aéreas, incluyendo las instalaciones del material volante para sus comunicaciones entre sí y con los organismos en tierra.

2.º Todos aquellos procedimientos de comunicación necesarios para el mejor aprovechamiento de los organismos auxiliares citados en el primer grupo.

En la organización que posee en la actualidad nuestro Ejército del Aire, se establece una separación entre los medios radio y los alámbricos, formando con los primeros un grupo completamente independiente del resto de los otros medios de transmisión. Esto obedece, según se hace constar en el proyecto propuesto por la 1.ª Sección del Estado Mayor en el año 1942 y más tarde puesto en vigor, a la es-

Gráfico n.º 2.
Agrupación de las Transmisiones.

ORGANISMOS ESTATICOS O REDES PERMANENTES
REDES del SERVICIO de PROTECCION de VUELO
REDES GENERALES
RED Teleg.
RED Telef.
RED Radio
RED DE INFORMACION ANTIAERONÁ.
Elementos de ENLACE
ORGANOS MOVILES
Redes propias de las G.U. AEREAS.

casez de medios radio, y que por ello deben estar centralizados, para solventar una deficiencia de medios, que no deba tener carácter definitivo.

Según lo anteriormente expuesto, todos los medios de transmisión radio quedan dentro de la jurisdicción del Servicio de Protección de Vuelo, necesitado, quizás más que ningún otro, de dichos medios de transmisión; pero esto no quiere decir que se excluyan en los demás, y aun menos en las Unidades Aéreas. Estos medios deben tener *carácter general,* sin que este concepto impida el poder *especializar* alguna red (1).

Hagamos ahora algunas consideraciones respecto a la misión que debería corresponder a los medios radioeléctricos dentro del Servicio de Protección de Vuelo. Indudablemente les corresponderá una misión *directiva;* pero dejando sentado que el significado de dicho vocablo es el correspondiente al significado que encierra de *orientación,* de *informar* sobre el mejor camino a seguir; pero no en el concepto de misión directora, salvo en casos especiales, previa indicación del Mando: por ejemplo, una imprevista formación de hielo, o el orden de aterrizaje entre niebla.

Interpretamos que el fin perseguido por la Protección de Vuelo es solamente de información al Mando: *antes de toda acción,* para que pueda decidir en espacio y tiempo las posibilidades de llevarla a cabo; *durante la misma,* para facilitar su desenvolvimiento. Es decir, es preciso que tenga carácter de *continuidad*. Decidido el momento de la acción por el Mando, los informes irán sucesivamente facilitando el despegue, la navegación sin riesgo a los obstáculos orográficos, el paso sobre el objetivo, la recalada al aeródromo, y por último, el aterrizaje aun dentro de las condiciones meteorológicas más desfavorables (2).

Indudablemente, cabría al posibilidad de incluir dentro del Servicio de Protección de Vuelo la Red de Alarma. Como sabemos, ésta es una parte de la *Red de Acecho,* que tiene por misión el localizar las incursiones aéreas enemigas para facilitar la acción antiaérea, tanto de la Artillería de esta especialidad como de la caza que esté encargada de oponerse a dichas incursiones, y hacer posible que el sistema de Defensa Pasiva tome con tiempo suficiente todas las medidas consiguientes para tratar de disminuir los efectos de aquélla en caso de que lograse alcanzar el objetivo perseguido.

La *Red de Alarma* podríamos considerarla dividida en tres escalones:

a) Red de alarma a gran distancia.

b) Red de alarma propia del Mando artillero.

c) Red de las centrales de Defensa Pasiva.

El primer escalón, dotado de estaciones radiolocalizadoras de gran alcance, como mínimo de 150 kilómetros, con misión de alertar a la caza, aviones propios que estuviesen en el aire, a la Artillería A. A. y a las centrales de Defensa Pasiva.

El segundo escalón estaría formado por radiolocalizadores de corto alcance, fonolocalizadores y proyectores luminosos para uso exclusivo de las direcciones de tiro de las baterías A. A.

El tercer escalón, o centrales de Defensa Pasiva, tendría también órganos de observación de corto alcance, como los visuales, proyectores, etc., con misión de advertir y ordenar a la población civil.

Este sistema, con más o menos variantes, que no alteran la esencia de la organización, es el seguido por muchos países. En todos los tres escalones pertenecen al Ejército del Aire.

Llegado este momento, se nos presenta el dilema de si estos tres escalones deben pertenecer cada uno a un Servicio o, por el contrario, constituir uno solamente. Es indudable que si pensamos en la eficacia, deberemos optar por lo segundo, y a esta idea obedece, sin duda, la organización que se está instaurando actualmente en nuestro Ejército del Aire, recibiendo el nombre de *Sistema de Observación,* constituyendo una parte de la Información A. A. (1).

Si incluyéramos la *Red de Alarma* en el Servicio de Protección de Vuelo, se conseguiría una unión más íntima con las Centrales de Navegación, con lo que al vigilar el mencionado Servicio la navegación propia, podría distinguir, más rápidamente que ningún otro, la navegación enemiga. Pero todas estas ventajas también podrían conseguirse suponiendo la existencia de una Central que reuniese los informes de ambos Servicios, con organizaciones independientes.

La organización de esta central sería muy sencilla; en ésta, que podríamos denominarla de Defensa Activa, se irían señalando en un mapa, bien por un procedimiento eléctrico, gráfico u otro cualquiera, todas las rutas de las unidades o aviones propios y enemigos, a medida que se fuesen recibiendo los informes dimanantes de la central de Protección de Vuelo y de la de Alarma; la primera nos facilitaría la selección, ya que sus informes nos marcarían, por regla general, solamente rutas propias.

Estas tres centrales podrían constituir una sola, con tres secciones: la de *Navegación,* la de *Alarma* y la de *Mando,* y estas dos últimas incluso podrían resumirse en una.

En nuestro Ejército del Aire, como luego veremos con más detalle, le corresponde a la Dirección General de A. A. el estudio, funcionamiento y organización de la Red de Alarma.

Una vez hechas estas aclaraciones, ya podemos entrar de lleno en el estudio de las distintas redes.

(1) *N. de la R.*—En al actual organización española figuran los grupos móviles de radio afectos a las Unidades Aéreas, para el despliegue en tiera.

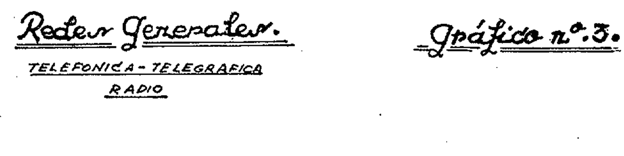
(2) *N. de la R.*—Las posibilidades de ciertos medios de ayuda ya hoy en uso, como el "radar", rebasan la misión informativa, permitiendo que el Mando, por la red de protección de vuelo ejerza su mandato desde tierra durante toda la operación y sin necesidad de que los aviones descubran su presencia en el aire.

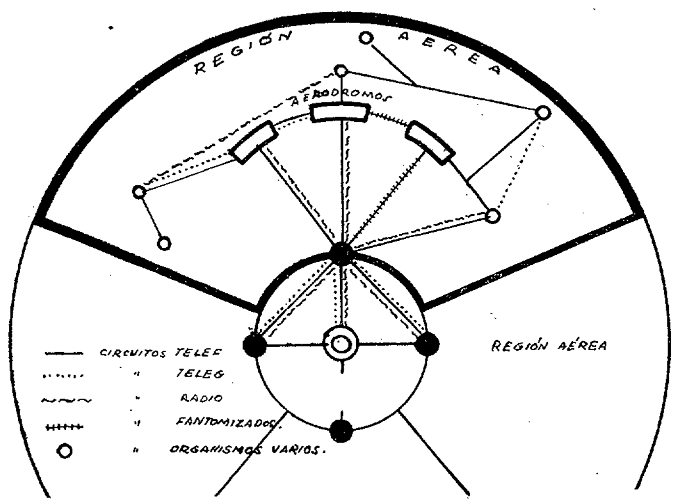
(1) *N. de la R.* — Ciertos radiolocalizadores permiten no sólo dar la alarma, sino ayudar en la navegación a la caza, creando zonas de arribada, sobre todo cuando el combate se rompe en condiciones difíciles. Su relación con las Centrales de Alarma puede ser análoga al de otras fuentes de información no exclusivas, como por ejemplo los vigías de Marina.

REDES PERMANENTES TELEFONICAS, TELEGRAFICAS Y RADIOS. (Gráfico núm. 3.)

Las tres están organizadas desde tiempo de paz, si bien reducidas a su esqueleto, que en guerra habrá que completarlas para que estén en condiciones de realizar los múltiples cometidos a ellas asignados. Las dos primeras, lógicamente, forman parte de la Red general de la nación, de la que se toman los circuitos necesarios, designados por el Mando superior, y que se completan con otros circuitos militares, propios de nuestro Ejército del Aire.

El desarrollo que se dé o adquieran estas redes, tanto en densidad como en profundidad, depende de la situación, medios y tiempo disponibles. De un modo general, podemos considerarlas compuestas por una serie de ejes de transmisiones que se extienden desde el Mando Supremo Aéreo hasta las cabeceras de Regiones o Zonas aéreas, y a partir de estos puntos, se distienden a todas las instalaciones internas de cada una y se enlazan con las colaterales.





La construcción, entretenimiento y atención o servicio de estas redes incumbe a las tropas de Transmisiones, que en este momento están centralizadas orgánicamente en un regimiento, cuyo personal y casi todo el material ha sido cedido por el Ejército de Tierra. Este regimiento depende del Jefe del E. M. del Ministerio, y destaca en cada una de las regiones un batallón, con la consiguiente jefatura.

El ser generalmente conocida esta organización nos exime de comentarios; pero no queremos dejar de llamar la atención sobre la urgente necesidad de su estudio y desarrollo, ya que no cabe pensar en que sería efectivo un sistema análogo al empleado en nuestra Guerra de Liberación; su rendimiento sería nulo, pues no olvidemos la magnitud de las comunicaciones que sería preciso establecer, teniendo en cuenta que por pequeñas que sean nuestras aspiraciones sobre las posibilidades en un futuro próximo de nuestro Ejército del Aire, la realidad es que el módulo que podríamos elegir sería, por lo menos, diez veces mayor al que sirvió de pauta durante la citada guerra. El avión moderno, dominando el espacio y el tiempo, no admite retrasos para que llegue a él una noticia, un informe, una orden, etc. Un retraso de diez minutos puede equivaler a un recorrido de 100 kilómetros o más, y esta cifra es por sí sola bastante elocuente. Tenemos además que tener presente que aquéllas tendrán que pasar en muchas ocasiones por dos o más medios de transmisión antes de llegar a su destino. Todo esto pone de manifiesto la imperiosa necesidad de que el Ejército del Aire posea *circuitos de carácter exclusivo para él.*

Aun dentro de los Servicios se pueden presentar casos determinados que exijan la urgente obtención de comunicaciones. Para satisfacerla quizá no baste el establecer turnos de prioridad ni el recurso del sistema de "alarma de Aviación", que tan buenos resultados dió durante nuestra última campaña. Es preciso acudir a la especialización de algunos de los circuitos de la red, en beneficio de los Servicios que lo precisen. Naturalmente, esto requiere suficiente densidad en la red.

Dos condiciones esenciales establecen la diferencia con las redes generales del Ejército de Tierra. Una es la de que en éste obedecen al concepto general de *ejes* de transmisiones, y en el del Aire caen más bien dentro del de *malla.* La segunda es debida a que en nuestro Ejército no tiene cabida la subdivisión en cuanto a la zona en que se establecen estas redes; es decir, todo el territorio nacional es, a este efecto, *zona de los Ejércitos.* Quizá sería más apropiada la subdivisión del territorio en *zona propia* y *zona conquistada.*

En el estudio de los medios radioeléctricos hay que hacer forzosamente varias subdivisiones, respondiendo a la naturaleza muy diferente del servicio que cada uno presta. Ahora nos referiremos exclusivamente a la Red general, que se extendería desde el Mando Superior del Aire hasta las cabeceras de región o zona. Esta permitiría el enlace de los escalones anteriormente citados y de éstos con los colaterales.

Para que esta red no perturbe ni sea perturbada por las demás redes radio que luego iremos viendo son preciso establecer, es necesario restringir la potencia de estas estaciones justamente a su zona de acción y limitar las frecuencias empleadas a estrecha banda. Esto también es una consecuencia de la indiscreción que, como sabemos, caracteriza a este medio de transmisión.

Esta red, al igual que decíamos con las dos anteriores, se ensancha al llegar a las regiones, llegando a todos los aeródromos e instalaciones de todas clases en que fuere necesario dicho medio.

Todas estas estaciones, con la central de la región, formarían una *malla,* entendiendo por tal al conjunto de estaciones que por estar al servicio de corresponsales cooperantes o subordinados entre sí deben enlazar habitualmente y emplean para ello la misma frecuencia. Las estaciones centrales serían las encargadas de darle carácter de *continuidad* al Servicio, y por tanto, vienen a constituir verdaderos *nudos* radiotelegráficos; por ello estas estaciones deben ser al mismo tiempo las *directoras* dentro de su malla.

Dicha red no existe como tal en la actualidad, debido a las causas que ya dejamos expuestas; pero como no es más que una medida eventual, resultará que más o menos tarde tendrá existencia real. Dicha red, al igual que las otras citadas, dependerían de un solo mando.

RED DE MANDO

Como su nombre lo indica, tiene por misión ser el órgano material de enlace entre los distintos escalones del Mando; por tanto, su *disposición será función del despliegue aéreo*. Sus elementos serán en su mayor parte elementos radioeléctricos.

Si el despliegue aéreo se asienta sobre una organización territorial ligada a organismos estáticos, tal como es la nuestra, a base de las regiones aéreas, entonces la red, que se extendería desde el Mando Supremo del Aire hasta un tipo mínimo de unidad aérea con capacidad operativa independiente, deberíamos incluirla en el primer grupo, o sea el de los organismos estáticos. Este hecho ha contribuído a permitir la inclusión de la totalidad de los medios radioeléctricos dentro del Servicio de Protección de Vuelo, ya que en cierto modo el despliegue aéreo y el de este Servicio obedecen a la misma norma.

Es indudable que más o menos tarde la Red de Mando tendrá que estar desglosada de las demás, y si entonces el despliegue aéreo fuese independiente de la división territorial anteriormente citada, se comprende que esta red entraría de lleno dentro del segundo grupo de los dos en los que hemos dividido la totalidad de las transmisiones, es decir, en el de los *elementos móviles*. Este caso lo estudiaremos más adelante bajo el nombre de *Redes de las Grandes Unidades aéreas*.

REDES DEL SERVICIO DE PROTECCION DE VUELO.
(Gráfico núm. 4.)

La organización del Servicio de Protección de Vuelo se rige en nuestro Ejército por las Leyes de 24 de julio, 14 de octubre y 6 de noviembre de 1942.

Las cuestiones administrativas, previsión de material y normas teóricas de empleo se cubren por medio de los tres Servicios siguientes:

— El Meteorológico, de carácter nacional.

— El Radiotelegráfico, para la navegación.

— El de Balizamiento e Iluminación, para los aeródromos y rutas fijas.

Estos tres Servicios tienen un escalonamiento de mandos, que desciende desde la Jefatura del Servicio, en dependencia inmediata del Jefe del E. M. en guerra, a las Jefaturas regionales y Jefes de Protección de Vuelo de cada Gran Unidad aérea.

Desde el punto de vista táctico, los elementos de los tres Servicios se reúnen en unidades, de las que podemos considerar cuatro clases:

— Grupo Central de Instrucción, que depende del Mando Superior.

— Unidades Regionales, que dependen disciplinariamente del Mando regional, pero su distribución y empleo está regido por el E. M. Central.

— Unidades Móviles Regionales, complementarias de las anteriores y distribuídas y movidas por el Mando regional.

— Grupos de acompañamiento de Gran Unidad, para ser utilizados por éstas como relleno o en caso de inutilización de la Red general. Dependen *a todo efecto* del Mando de la Gran Unidad.

Las *unidades* responden a necesidades geográficas permanentes o eventuales. Los *grupos* son esencialmente móviles y equivalen prácticamente a un batallón en cuanto a su extensión.

Esta organización se caracteriza según tres principios, y son:

1.° Carácter permanente y fijo de la Red fundamental.

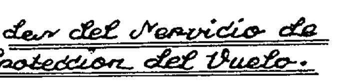
2.° Matiz regional en sus subdivisiones.

3.° Interdependencia estrecha entre las tres ramas que forman el Servicio.

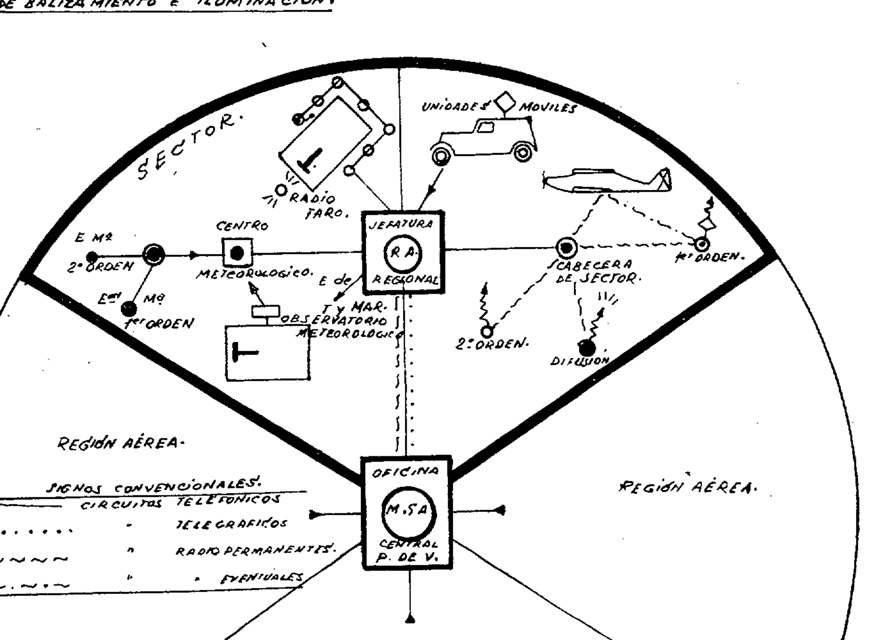
Para que el tercer principio pueda tener vida en la práctica es preciso disponer de una buena red de comunicaciones que enlace los tres Servicios; sin ella de nada serviría la perfección en cada uno por separado.

Los datos que proporcionen los Servicios de Meteorología y Balizamiento son recopilados en la Oficina Central o en las *Jefaturas regionales de Protección de Vuelo*, que son las que representan a la anterior en las regiones. Estos organismos ponen a su vez estos informes al alcance del Mando.

Para poder darnos cuenta de la extensión de esta red, pasamos a citar la organización alemana de un batallón de Protección de Vuelos (gráfico núm. 5).

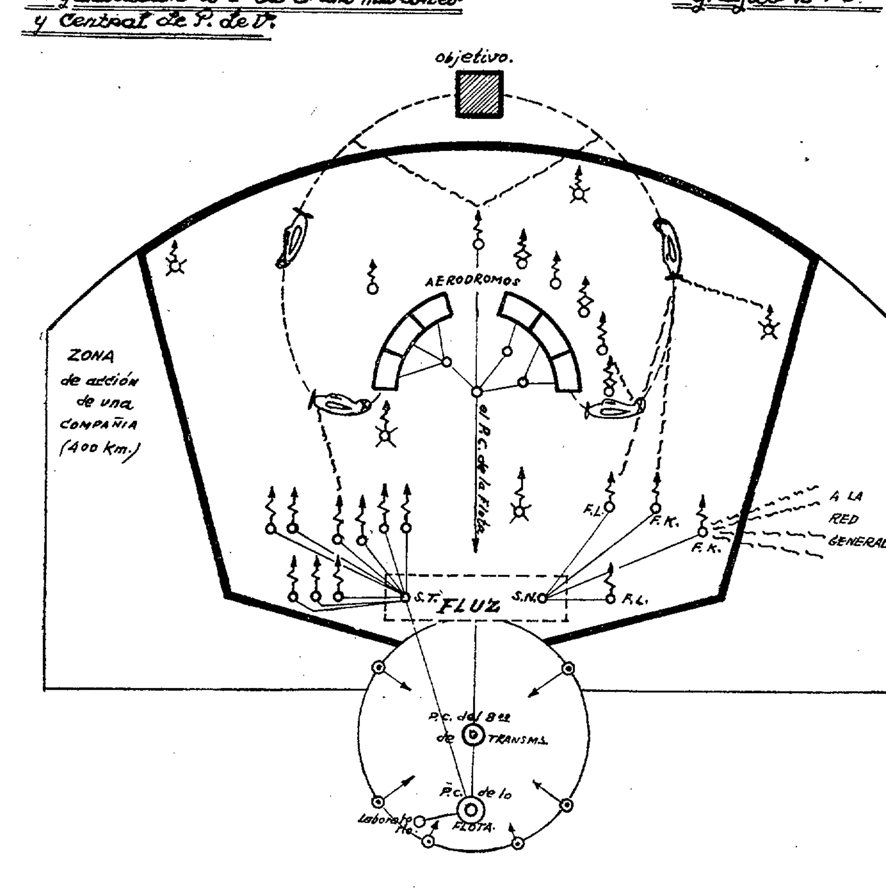






y Central de P. de V.

ORGANIZACION DE UN BATALLON DE P. DE VUELO ALEMAN



Los batallones formaban parte del conjunto de las Transmisiones, bajo un *Mando único,* cuyo puesto de mando se situaba contiguo al Jefe de la Flota. Las otras fuerzas de Transmisiones que componían ese conjunto eran: batallones de radiotelegrafistas de a bordo, de centralistas de aeródromos, de localizadores y de escuchas y de transmisiones con hilo. Contaban, además, con una compañía de localización de emisoras enemigas y con un laboratorio de alta frecuencia.

El objeto del batallón de Protección de Vuelo era *proteger el vuelo y vigilar la radiocomunicación táctica de las unidades aéreas en servicio contra el enemigo y atender a todos los aviones correos y de transporte en la zona de operaciones.*

Cada batallón estaba compuesto por siete compañías, cada una con una zona de acción de unos 400 kilómetros. Estas tenían como base una central de Protección de Vuelo (Fluz), con las misiones de *observar* los movimientos de todos los aviones en servicio contra el enemigo, *escuchando continuamente* la *onda táctica;* una escucha, *también continua,* de la *onda de navegación,* para proteger el vuelo de todos los aviones y poder transmitirles noticias meteorológicas, indicarles los aeródromos de socorro, marcaciones, etc. También le incumbía transmitir *marcaciones de posición* para facilitar la localización de objetivos.

Esta central constaba esencialmente de dos partes diferentes, que eran *Servicio Táctico y Servicio de Navegación* (1).

El *Servicio Táctico* disponía de una sala con una serie de operadores (unos diez), cada uno con su mesa, con receptor de ondas cortas, antena independiente y manipulador. Estos estaban en comunicación *permanente* con los aviones en servicio contra el enemigo, trabajando en la onda táctica de cada una de las escuadras. Esta onda se variaba todos los días de acuerdo con el Mando táctico, que tenía en cuenta para hacerlo los informes que le proporcionaba el laboratorio de ondas. Este avisaba a los Mandos cuál era la longitud de onda más conveniente según la hora del día y recorrido, valiéndose de sus estudios sobre la capa de Heaviside y utilizando el margen de unas seis horas que existe entre las variaciones del campo magnético terrestre y las de la capa anteriormente citada; tan pronto como notaban en el primero un cambio brusco avisaban al Mando para que cambiase *las frecuencias que pensaban emplear.*

Dicha sala estaba enlazada telefónicamente o por radio con el Mando táctico de los aviones a quienes escuchaba, y el Mando, a su vez, estaba enlazado con el laboratorio de ondas y con su unidad.

El *Servicio de Navegación* constaba de una sala con cuatro puestos de escucha *permanente,* y trabajaba para la protección de vuelos en *ondas fijas* y las mismas para todos los Fluz.

Los cuatro puestos de escucha eran estaciones transmisoras-receptoras: una en larga (F. L.), otra en corta (F. K.) y dos a toda onda (P. K.) y (P. L.). Esta última era de reserva.

La primera, o sea la de onda larga, solamente comunicaba con los aviones, y les transmitía las marcaciones de los gonios, los partes meteorológicos, aeródromos de socorro, etcétera.

La segunda, o sea la (F. K.), cumplía la misma misión que la anterior, pero en corta.

La emisora (P. K.) servía para enlazar la central con la red, bien en corta o en larga, según la estación a que se dirigía.

La (P. L.) ya hemos dicho que era de reserva, pero podía entrar en funcionamiento en caso de servicio intenso.

La central constaba además de ADCOCKS propios, radiofaros, estaciones radiogoniométricas, faros luminosos de identificación de aeródromos, comunicaciones telefónicas propias, etc.

Las emisoras de la Fluz estaban lejos de ella, distribuídas en varios grupos, del orden de dos o tres. Esto se hace con el objeto de que en caso de bombardeo no quedase inutilizada totalmente la central. Las distancias entre estas emisoras variaba desde 8 a 50 kilómetros, dependiendo además de las condiciones de propagación. Los "Adcocks" estaban generalmente a gran distancia entre sí, del orden de los 300 kilómetros, para mayor exactitud en la triangulación.

La central funcionaba de la manera siguiente: Supongamos que se trata de una *acción aérea contra el enemigo.* El Jefe de la Flota asignaba a cada escuadra las longitudes de *onda táctica* y comunicaba a la Fluz estas longitudes de onda. Tan pronto como los aviones despegaban del aeródro-

(1) La organización española introduce la variación de que entre los dos Servicios citados, sitúa el Puesto de Mando, donde se reúnen todos los datos necesarios para fijar la situación propia y enemiga. (N. de la R.)

mo, se ponían a la escucha de ellos el Mando Táctico y la Fluz. En tanto que los aviones estuviesen en el aire, el contacto entre el Mando Táctico y la central de Protección de Vuelo se mantenía continuamente. De este modo se obtenía en todo momento un *doble enlace* con los aviones y se aseguraba su protección.

En el ataque los aviones se guiaban por sus propios medios, ayudándose del radio-faro Sol Electra y de los radiofaros omnidireccionales. Si necesitaban que la Fluz les proporcionase una marcación o les comprobase la localización de los objetivos, entonces llamaban a la central en la *onda de navegación.* Esta onda también la empleaban desde el momento en que habían terminado el ataque, a fin de volver guiados por la central a sus aeródromos o a los de socorro.

Cuando el avión *necesitaba una marcación,* hemos dicho que llamaba en la onda de navegación, y por tanto, esa llamada podía ser oída por las estaciones (F. L.) o (F. K.) y todos los "Adcocks" de larga o corta. Estas últimas estaciones, tan pronto como oían la llamada, marcaban al avión; pero no le transmitían a él directamente la marcación, sino por intermedio de la central, con lo cual se conseguía otra vez un *doble enlace,* al igual que se hacía en la onda táctica: en ésta se conseguía por *Mando táctico* y *sala táctica;* en la otra, por *sala de navegación* y *"adcocks" de larga o corta.* Por otro lado, al avión le convenía más estar en comunicación con la central, ya que ésta le podía proporcionar muchos más datos que el "adcock", tales como las de carácter meteorológico, campos de socorro, etc. Esto no quiere decir que en un momento de emergencia no pudiese comunicar directamente el "adcock" con el avión.

Cuando el avión estaba en las proximidades del aeródromo se ponía en comunicación directa con los elementos radio del mismo para que le facilitasen el aterrizaje a ciegas si era preciso.

El número de "adcocks", radiofaros y aerofaros que entraban como elementos auxiliares en una central era muy variable, e igualmente sus potencias. Pero como cifra aproximada podríamos citar las de cinco "adcocks" y otros tantos radiofaros de diversas potencias.

LA RED DEL SERVICIO DE METEOROLOGIA.

(Grafico núm. 4.)

Esta red tiene por misión llevar a cabo el enlace de los puestos de observación meteorológica con los centros de esta especialidad de las regiones y de éstos con la Oficina central.

La podemos considerar dividida en dos partes: la *alámbrica,* que a su vez está dividida en dos: una que coincidirá normalmente con la red general telefónica o telegráfica, y otra particular del Servicio desde los nudos o centrales de la anterior hasta los puestos de observación. Se comprende que en algunos casos particulares, como, por ejemplo, cuando estén situados estos puestos en los aeródromos, no tenga razón de existencia el ramal particular. Su funcionamiento se basará, por regla general, en el sistema de *preferencia.*

La otra parte radioeléctrica o de *difusión* de este Servicio puede coincidir con la de *Navegación* de la organización anteriormente citada; y en la nuestra así ocurre, pues están incluídas en el Servicio radioeléctrico del Protección de Vuelo. Está formado por una serie de estaciones, que según su importancia reciben los nombres de primer orden, segundo orden, de Jefatura de regiones y la estación central.

Este Servicio tiene que estar enlazado con los Ejércitos de Tierra y Mar, debido a su carácter nacional.

LA RED DE INFORMACION ANTIAERONAUTICA

(Gráfico núm. 6.)

El Servicio de Información Antiaeronáutica nace como consecuencia de la inexistencia de barreras o valladares que puedan hacer prohibitiva de un modo absoluto la penetración de las formaciones aéreas enemigas hasta cualquier punto del territorio nacional.

La existencia de este Servicio data de bien pocos años: empieza durante la Guerra de Liberación, con los primeros bombardeos de las ciudades por la aviación roja. En sus principios, las organizaciones embrionarias son debidas a la iniciativa de los Mandos militares de las distintas regiones, al objeto de prevenir a las grandes localidades para disminuir en lo posible los efectos de la incursión aérea enemiga.

Es en el año 1937 cuando el General del Aire se encarga de la defensa antiaérea del territorio nacional por decreto de Su Excelencia el Generalísimo, y en consecuencia nace la Séptima Sección del E. M., que recibió el nombre de Antiaeronáutica. Se organiza la Red de Acecho, dividiendo el territorio en zonas con sus correspondientes jefaturas. Estas estaban enlazadas entre sí y con el organismo central. Para estos enlaces no se contaba con

redes propias, sino que se hacía valiéndose de los circuitos civiles de la Telefónica, y no teniendo éstos suficiente capacidad para permitir la rapidez indispensable a este Servicio, se acudió al empleo de la contraseña "Alarma de Aviación", cuyos resultados fueron muy halagüeños. Esta solución fué posible gracias al escaso número de incursiones que llevaba a cabo el enemigo diaria o simultáneamente y a que los aparatos empleados no desarrollaban las grandes velocidades actuales.

Se comprende que en estos momentos, como ya hemos dejado dicho en otro lugar, no sería posible emplear este sistema, so pena de absorber para este Servicio y para su uso exclusivo casi la totalidad de los circuitos de la Telefónica. Es, pues, indispensable dotarle de una red particular, y a los fines de seguridad, deberá emplear más de un medio; es decir, debería ser en casi toda su extensión, por lo menos, duplicada, empleándose siempre el medio que resultase más adecuado con arreglo a las condiciones de tiempo y lugar.

En la actualidad el Servicio se está organizando, y su representación esquemática la exponemos en el gráfico número 6. Como allí se indica, cualquier informe seguiría el siguiente camino: nace en los puestos de observación o de vigía, bien en la costa, en el interior o en el mar; desde este punto recorre, por lo general, una línea telefónica particular del Servicio hasta la central más próxima de la Red general, que indudablemente debe tener un circuito como mínimo para su uso exclusivo. Por este conducto llegará al *Puesto de Información Provincial,* y desde aquí el informe puede tomar las siguientes direcciones:

— Hacia las Autoridades militares y civiles locales.
— Otra hacia la Red de Difusión, para informaciones de carácter local.
— También para las Oficinas de Información de las baterías A. A.
— Y por último, hacia la central de zona.

El informe, al llegar a este último punto, o sea a la *central de zona,* que es una parte constitutiva de la Jefatura de zona, pasa a los siguientes organismos:

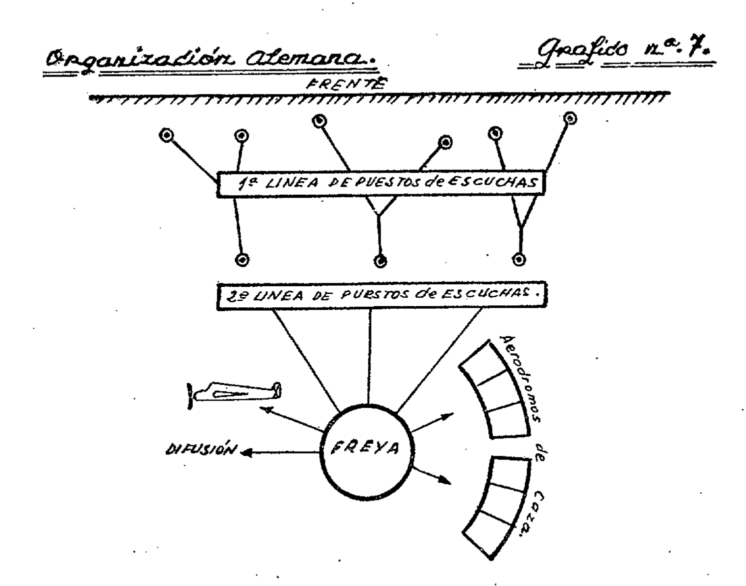
— A la central de Protección de Vuelo. (Para esto conviene que estén próximas.)
— A la Red de Difusión.
— Puesto central de Información.

Los Jefes de zona establecerán, además, los enlaces que estimen convenientes y con la 2.ª y 3.ª Secciones del Estado Mayor regional.

Pasemos ahora a estudiar someramente la organización de las redes de acecho alemana, inglesa y norteamericana. Se basan las dos primeras en una organización radial de comunicaciones de todas clases (telefónicas, telegráficas, radio, etc.), que divergen desde los puestos de mando de una unidad fraccionaria de caza, y en cuyos extremos se encuentran los puestos de escuchas. Estos, por lo general, están dispuestos en dos o más barreras concéntricas, cuya densidad en puestos va disminuyendo a medida que su radio es menor. Generalmente la primera línea tiene los puestos situados a ocho o diez kilómetros de distancia entre sí.

Organización alemana (gráfico núm. 7).—La colocación de estos puestos exteriores depende del Mando de la D. C. A. Están dotados de aparatos de localización diversos. Estos transmiten a la segunda línea, más a retaguardia, las noticias de la alarma, y esta segunda línea, cuyos puestos están más separados, ya no tendrán más que vigilar el sector determinado por la ruta del avión enemigo. Estas estaciones o puestos, a su vez, transmiten la confirmación de alarma a la estación central colocada en el puesto de mando de la unidad de caza, cuyo oficial de servicio ordena, si lo cree conveniente, su retransmisión a la Red de Difusión para comunicarla a los aeródromos y aparatos propios que puedan estar en el aire.

La central del Puesto de Mando tiene, como vamos a ver, un sistema autónomo de localización y enlace con las unidades en vuelo: este sistema es el que ha recibido el nombre de "Freya", abreviatura de las palabras alemanas "Frei", "Jadg" (caza libre), y su composición es la que representamos en el gráfico número 8. Tiene un cuarto de *control,* en el que se centraliza toda la red de transmisiones del sector cuya defensa está encomendada a la unidad; dispone, además, de un aparato radiolocalizador de un alcance aproximado a unos 100 kilómetros (1).



Naturalmente, el aparato radiolocalizador no es capaz de identificar la nacionalidad de los aparatos localizados, y para evitar errores, esta central se auxilia con los informes que le proporcionan los escuchas, y además se exige, dentro de cada sector, una gran disciplina de vuelo en lo referente a rumbo y zona de actuación de las unidades propias (2).

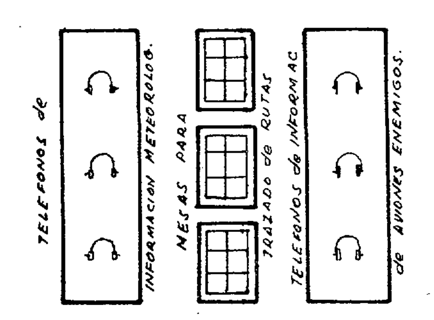
Este sistema lo emplean únicamente para las unidades destacadas en el frente, siendo la organización de la zona de retaguardia muy parecida a la inglesa, que vamos a exponer a continuación.

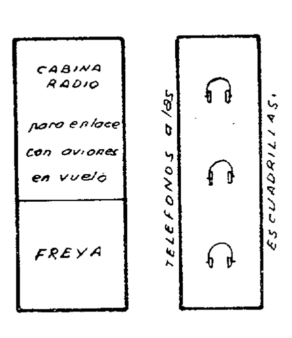
Organización inglesa.—Para la defensa antiaérea de Inglaterra se divide su territorio en cierto número de distritos o zonas aéreas, cada una de las cuales está bajo el con-

(1) *N. de la R.*—Freya y Wirsburg son los nombres de los dos radiolocalizadores que forman la base. Freya como "descubridor" y Wirsburg para la "navegación".

(2) *N. de la R.*—Esta organización sufrió transformaciones antes de finalizar la guerra, quedando en vigor la siguiente que el autor relata.

Central localizadora. Gráfico nº 8



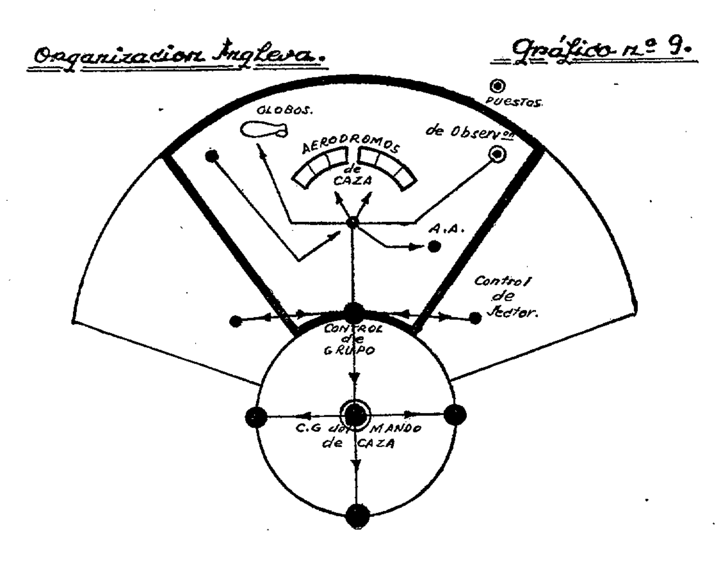


trol de un Mando de Caza (gráfico núm. 9). Estas unidades encargadas de la defensa tienen la categoría de Grupo, y a través de ellas llegarán las órdenes a las unidades o subdivisiones de esta organización. El Cuartel General se le puede considerar como *puesto director* de un sistema radial de transmisiones, a través de los grupos y de los sectores, hasta llegar a los aeródromos de caza, puestos de observación, baterías o grupos de A. A. y demás servicios auxiliares. Todos tienen comunicación telefónica directa con los controles de sector y grupos de caza.

Los puestos de escucha en Inglaterra se colocan lo más exteriormente posible en el mar, a varias millas de la costa. Algunos de los puestos de escucha emplean radiolocalizadores, con radio de acción hasta de 300 kilómetros.

Cuando se localiza una incursión enemiga, el informe se transmite al Cuartel General y a los controles de grupo. Inmediatamente parten del primero las órdenes, que pasando por los segundos llega a los de sector, y de éstos a las unidades de caza. El Mando de la caza tiene el control directo y mando táctico sobre los globos de barrera, pero no sobre las baterías A. A. y los reflectores, que están bajo el control del Ejército de Tierra. Oficiales de enlace están agregados a estas últimas unidades, y así en la práctica, una eficiente cooperación está asegurada.

Organización norteamericana.—En la nueva organización norteamericana, dentro de cada Gran Unidad de empleo de las Tactical Air Forces, denominada División táctica de Aviación, Tactical Air Division, la defensa activa A. A. está encomendada a uno de sus elementos componentes, que le llaman *Regimiento de Control táctico.* Este órgano se ocupa de organizar y regular el cumplimiento de esa función. Su funcionamiento es el normal; conoce el itinerario de las unidades propias desplegadas en servicio, y localiza a todos los aviones por procedimientos de detección: por la vista, sonido y radio ("Radar" es el nombre con que se conoce a los radiolocalizadores) de identificación, etc. Un puesto, al localizar aviones en vuelo, sea cualquiera el bando a que pertenezca, comunica su posición y hora al Regimiento de Control táctico, que fija las posiciones sobre un mapa, y como conoce los itinerarios propios, puede interpretar perfectamente la información.



REDES DE LAS GRANDES UNIDADES AEREAS

Su extensión comprenderá toda la zona de despliegue de la Gran Unidad de que se trate, y además deberá enlazar con los Puestos de Mando de las unidades colaterales. Sus elementos son estaciones radio de potencia relativamente elevada y la extensión telefónica necesaria, para unirse con los Puestos de Mando inferiores y Servicios que considere necesarios. En la mayoría de las veces podrá utilizar gran parte de la red, que a modo de triangulación geodésica o de primer orden tenga ya establecida la Región aérea donde se asiente. A estas GG. UU. no les queda más cometido que hacer el relleno de esa triangulación para sus cometidos particulares.

Para darnos una idea de la envergadura de las transmisiones en las GG. UU. aéreas vamos a citar someramente la organización alemana del Grupo de Transmisiones dentro del "Koluf" de Ejército. Como sabemos, esta denominación recibe la aviación afecta al Ejército de Tierra.

Grupo de Transmisiones del "Koluf".—Este grupo, que es motorizado, está mandado por un Comandante jefe de Transmisiones, y su misión es la propia a un Jefe de Transmisiones de una Gran Unidad (1).

El grupo está compuesto por dos compañías. Una con hilo a tres Secciones: la primera, telefónica; la segunda, telegráfica, y la tercera, de reparaciones y repuesto. La otra compañía es de radio, igualmente a tres Secciones; las dos primeras de análoga composición, y cada una con dos estaciones de 70 vatios y una de 100 vatios. La tercera Sección tiene una estación radio de un kilovatio de potencia. Pero éstas no son las únicas estaciones que lleva, ya que cuenta además con las de las Escuadrillas (gonios) y las de las baterías A. A.

Cuando hay un desplazamiento las compañías se dividen, y una mitad marcha para establecer la nueva instalación. Es decir, se hace análogamente a como se opera en el Ejército de Tierra; nos referimos a los Puestos de Información avanzados.

Un dato muy importante es el de su motorización, ya

(1) *N. de la R.*—El "Koluf" fué suprimido en 1943, pero muchas de sus enseñanzas han permanecido con la natural transformación.

que para ello dispone de 120 camiones remolque por compañía, lo que hace un total en el grupo de unos 250. Otro dato a tener en consideración, es que puede hacer un tendido telefónico con cable de campaña de 160 kilómetros y otros tantos con hilo delgado. Para que sirva de término de comparación, diremos que un Grupo Divisionario de Transmisiones en nuestro Ejército de Tierra dispone solamente para un tendido de 300 kilómetros y de estaciones radio con potencia no superior a 17 vatios. Las de 100 vatios solamente figuran en el parque de Cuerpo de Ejército.

Esta unidad establece enlaces radio con las Escuadrillas, con los Grupos de A. A., con la Red de Antiaeronáutica, con la Caza, con el Servicio Meteorológico y con el Ejército de Tierra.

CONSIDERACIONES FINALES

De la breve exposición anterior podemos darnos cuenta de la enorme envergadura del problema de las Transmisiones, y aún vendrá aumentada si nos fijamos en que los enlaces citados no constituyen más que una parte de los que son preciso establecer. De todos modos, nos puede servir de base para opinar sobre cuál podría ser la organización de las Transmisiones en líneas generales.

Por las razones expuestas nos mostramos partidarios de la Jefatura única, pero debe quedar sobreentendido que al decir única no pretendemos la exclusión de ningún Servicio, tal como podría ser el de Protección de Vuelo; lo que queremos indicar es que todos los medios de transmisión tengan un solo escalonamiento de mando.

La Cabecera del Servicio deberá recaer, indudablemente, en una Sección del E. M., y a este fin la más indicada sería la cuarta Sección; pero debido al enorme volumen que adquiriría, se comprende se haría indispensable la constitución de una Subsección o bien una *bis*. De este modo viene a ser de hecho el Jefe del Servicio el mismo del E. M.

Como órgano técnico debería contar con una Jefatura o Dirección General, cuyo mando creemos debe recaer precisamente en la Escala del Aire. Este estaría subdividido en una serie de secciones, con mandos correspondientes a las Escalas más idóneas; así, por ejemplo, en las de fabricación, material, etc., deberían corresponder a la Escuela de Ingenieros Aeronáuticos.

Las unidades tendrían un sucesivo escalonamiento orgánico, según el organismo o unidad a que pertenecieran. Podría oscilar desde el tipo Batallón, análogo a cualquiera de las organizaciones citadas, aunque con efectivos más reducidos, hasta la Sección para las pequeñas unidades. En las Unidades de Transmisiones afectas a las Regiones, Zonas o Grandes Unidades aéreas, el mando recaería en los Jefes de los Estados Mayores. En las pequeñas unidades, tipo Regimiento o Grupo, debería ser ejercido por Oficiales de la Escala del Aire o de Tierra con aptitud adquirida mediante cursos de esta especialidad.

El mando, desempeñado por los Jefes de los Estados Mayores o los Oficiales de Transmisiones en las pequeñas unidades, debe ser *total;* esto no impide, naturalmente, que en las unidades de Transmisiones de las Regiones, Zonas o Grandes Unidades aéreas les corresponda el desarrollo de la parte técnica del Servicio a Jefes de Transmisiones procedentes del Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos; estos Jefes podrían, incluso, mantener relaciones directas con la Jefatura del Servicio en todos aquellos trámites de carácter *técnico;* pero esto no excluye la posibilidad y el derecho de ser totalmente inspeccionados o intervenidos por sus Jefes tácticos.

En lo referente al personal de especialistas, solamente hemos de decir que, debido a requerir gran especialización técnica, y no pudiendo contar con que esté ya formado el que proceda del reemplazo ordinario, se ve la necesidad de tener que crear tropas especiales o transformar las existentes, especializándolas. Una buena fuente de ingreso para los especialistas de tierra la constituiría el aprovechamiento del personal que perdiese aptitud para el ejercicio de esta especialidad en vuelo.

Servicios como el de Protección de Vuelo y Antiaeronáutica, que requieren unidades de Transmisiones de tipo especial, deberán tener organizaciones idóneas, pero bajo la dependencia de los Mandos tácticos.

BIBLIOGRAFIA

Diversas revistas nacionales y extranjeras.

Las Transmisiones. Guiloche.

Conferencias sobre las Transmisiones en el Ejército del Aire (Escuela Superior del Ejército. Año 1943). Azcárraga.

Reglamento para la explotación de las Transmisiones.—Estado Mayor del Ejército.

Apuntes de un Curso de Transmisiones.—Año 1932.

Instrucción E. 21 sobre los distintos medios de enlace.—Estado Mayor del Ejército.



PORTAAVIONES

NUEVOS PORTAAVIONES LIGEROS DE 14.000 TONELADAS. – ADELANTOS DE LOS PORTAAVIONES DESDE SU TRANSFORMACIÓN ORIGINAL

Por B. J. HURREN

(De la Revista "Flight")

Todos aquellos que tengan espíritu de observación se habrán dado cuenta de los adelantos conseguidos en el espacio de tiempo transcurrido entre la guerra de 1914-18 y el final de la que acaba de terminar. Pero ninguno de los muchos aspectos de este progreso ha sido tan sorprendente como el del portaaviones.

Se recordará que en 1917 una serie de experimentos aeronáuticos y marinos llevó a la conclusión de que la mejor forma de manejar el avión en el mar era el hacer uso de una plataforma que sirviese para sus despegues y aterrizajes.

El instrumento elegido fué un viejo combatiente, el barco de guerra de Su Majestad británica "Furious", al que se le sometió a ciertos cambios para transformarle de crucero pesado en portaaviones.

Hubo muchos fracasos; pero el resultado, con el tiempo, fué la plataforma flotante, desde la cual podían operar los aviones dotados de tren de aterrizaje terrestre.

A finales de la guerra última, el portaaviones no se había ensayado en la batalla. La fama del Royal Naval Air Service (Real Servicio Aeronaval) se asentaba en sus escuadrillas con base en tierra, aunque prestando un servicio naval, no obstante haberse alcanzado éxitos tan notables como el primer ataque efectivo con torpedos, logrado desde el "Ben-My-Chree" en el Mediterráneo Oriental.

Al hablar de estas nuevas unidades era como una blasfemia el considerarlas elemento esencialmente marino. En lo que puramente se refería a colaboración del portaaviones con la Marina se escuchaba con cortesía a los defensores y entusiastas de la Aviación; pero ya era otra cosa si se tocaba el punto aeronáutico: el de considerar el portaaviones como un aeródromo más.

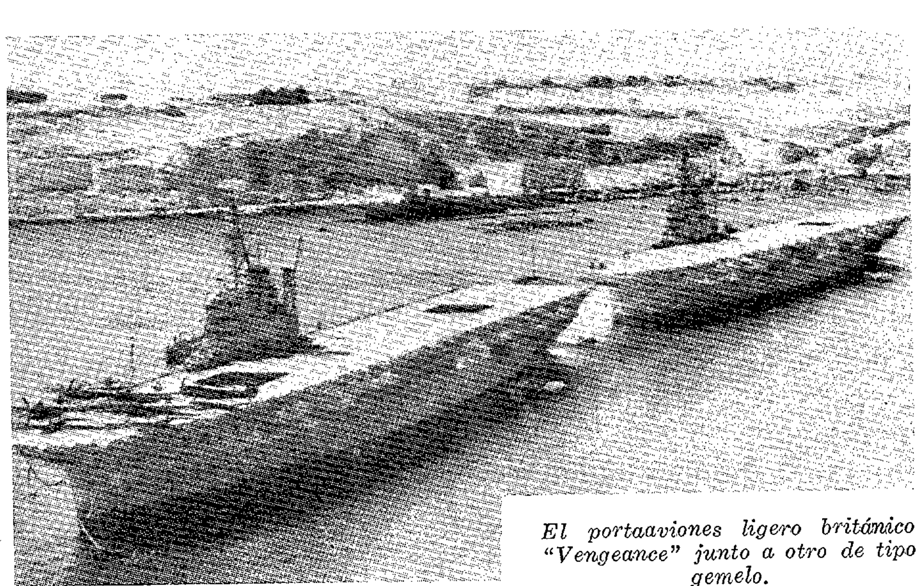
Para emplear una frase gráfica, la Marina en su conjunto estaba muy lejos de haberse vendido al portaaviones, y muchísimo menos al avión.

El lamentable resultado fué una sucesión de concesiones y regateos (verdadero tira y afloja), no sólo entre el avión, la tripulación y el personal, sino más aún, entre portaaviones y barcos. El "Eagle", el "Furious", el "Courageous", el "Glorious", el "Argus", el "Hermes", todos, hasta la aparición del "Ark Royal", en 1938, fueron transformaciones, adaptaciones y manera de "cubrir el expediente".

El "Ark Royal" inicia un nuevo capítulo. Había sido construído, de punta a cabo, como nave aeronáutica y representaba un avance comparándolo con sus hermanos de armas aún en servicio, del mismo modo que el moderno monoplano "Tudor" superó al famoso biplano "H. P.-42".

Aun así, en la práctica los defectos comenzaron a ser evidentes. El "Ark" fué un iniciador del Oficial de control del puente de vuelo. Precedía a los inmensos progresos que en breve revolucionarían la guerra y que se conocen con el nombre de "radiolocalización". Pero como factor importantísimo quedaba aún sin resolver la cuestión de la vulnerabilidad a los ataques aéreos, la que todavía no había sido bien estudiada.

Era evidente para cualquier Oficial de entendimiento claro que un ataque directo de la Aviación podría poner fuera de combate al portaaviones. Esto se pasó por alto, y, en efecto, ocurrió frecuentemente, siendo la baja más importante la del "Illustrious", el 10 de enero de 1940, cuando iba en misión de acompañamiento a un convoy a Grecia. El ataque contra el "Illustrious", cuyo Comandante era el Capitán Boyd, ahora Vicealmirante sir Denis Boyd, tuvo la virtud de abrir los ojos a los incrédulos.



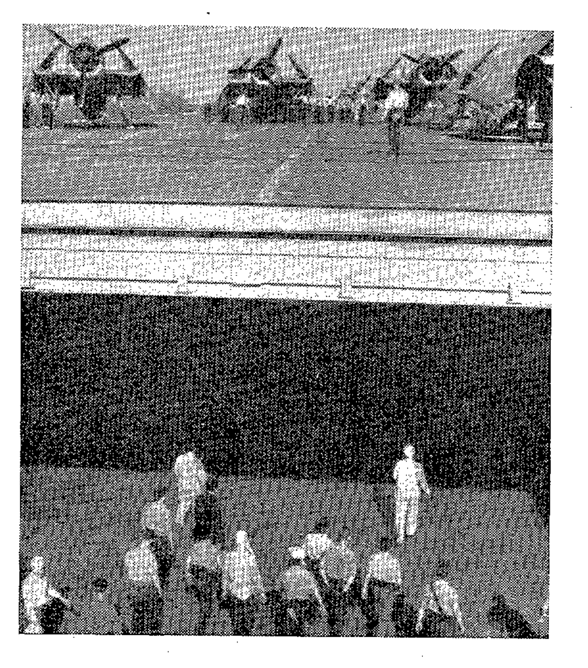
El portaaviones ligero británico "Vengeance" junto a otro de tipo gemelo.

Poco después, el "Formidable", del mismo tipo que el "Illustrious", resultó averiado, estando durante meses fuera de combate (aunque no resultó hundido) por acción aérea a la altura de Scarpanto. Otros barcos del tipo "Illustrious" fueron el "Victorious" y el "Indomitable". Construídos con el mismo programa había dos portaaviones aún mayores: el "Implacable" y el "Indefatigable". A estos últimos, superficialmente muy similares a los del tipo "Illustrious", se les dotó de un puente de vuelo más potentemente acorazado y de formidables medios defensivos. El resultado fué que el tonelaje se elevó casi en un 50 por 100, excediendo ambos las 30.000 toneladas.

Al mismo tiempo, a la necesidad desesperada de una defensa aérea en el mar, se la hizo frente, de una manera provisional, con los portaaviones de escolta, que consistían en cascos de mercantes con un "tejado" para aviones. Eran muy vulnerables al ataque, aunque consiguieron, por su gran movilidad y ser elementos de sorpresa, hacer triunfar una serie de golpes asestados contra las mejores defensas enemigas a lo largo del litoral noruego, los desembarcos en el sur de Francia (1944), en Salerno, en el Egeo, y últimamente, en el Lejano Oriente, y prestando un soberbio servicio en los combates de los convoyes en el Atlántico Norte.

PUENTE BLINDADO

Mientras se construían los grandes portaaviones potentemente blindados, la Marina de los Estados Unidos había emprendido un programa de construcción de portaaviones sencillamente asombroso; pero un programa que encajaba con el del tipo "Illustrious", respaldado por portaaviones de escolta. En otra frases, los ingleses favorecían, eran partidarios de los puentes de vuelo potentemente acorazados, y los americanos descartaban esa idea.



La amenaza más seria para los portaaviones de ambas flotas surgió al emprenderse los ataques preparatorios que precedieron el asalto al Japón. Los portaaviones ingleses y americanos soportaron la dura prueba de los ataques suicidas efectuados por los fanáticos nipones. El acierto del Almirantazgo británico comenzó a manifestarse entonces; se comprobó que al ser batidos e incendiados los portaaviones británicos y americanos, estos últimos sufrieron mayor número de bajas y pérdidas, mientras los portaaviones ingleses fueron "hors de combat" transcurridas unas horas.

Por otra parte, en el Estado Mayor había personas que sustentaban "a priori" la creencia de que al poder protegerse a la Flota del ataque aéreo no era necesario el costoso proceso (en horas de trabajo y materiales) de construir barcos poderosamente acorazados, aunque por esta época los americanos habían acordado la construcción de tales barcos en la forma de superportaaviones de 45.000 toneladas.

Para alcanzar la protección aérea donde y cuando la Flota lo considere necesario, el portaaviones demostró ser el medio mejor de llegar a este fin. La forma directa de conseguir una mayor protección aérea fué la de construir barcos mayores que los portaaviones de escolta, aunque sin llegar a grandes portaaviones de flota.

De ahí surgió un tipo intermedio, llamado el portaaviones ligero de flota, del que se acaban de autorizar los detalles para su publicación. Se ha anunciado que el "Colossus", el "Venerable", el "Vengeance" y el "Glory" están en servicio con la Flota inglesa del Pacífico, mientras otras referencias informan de la existencia del "Leviathan", el "Powerful" y el "Ocean".

Los portaaviones ligeros de flota tienen muchas e interesantes características. Desplazan 14.000 toneladas y tienen una velocidad máxima de 25 nudos.

Llevan 33 aviones de ataque, reconocimiento y caza. Esta cifra, que puede ser reveladora, es interesante. Se aproxima mucho a la de 40 de los grandes portaaviones, teniendo en cuenta que posee la mitad del tonelaje de éstos. Aparcados los aviones en la parte anterior de la barrera de choque, ahorrando espacio, es probable que estos barcos ligeros pudieran albergar un número superior a 33 aviones.

Los nuevos portaaviones son, en esencia, cascos de barcos mercantes con un puente de vuelo y una superestructura. El espacio está lejos de ser amplio; el cuarto de Oficiales puede ser la mitad del habilitado en el tipo "Illustrious". El puente, sin embargo, está libre de obstáculos y tiene una extensión máxima de 211 metros.

AREA DE ATERRIZAJE LIBRE DE OBSTACULOS

Pero la característica más notable, sin embargo, es la ausencia de cañones y demás "atavíos" a lo largo de las bandas del puente de vuelo. Ya no existen los nidos de ametralladoras, los cañones tipo múltiple, los telémetros, almacenes o depósitos, etc. En su lugar, el piloto tiene ante sí una plataforma despejada para despegar y aterrizar; diez cables de frenaje que atraviesan el puente, le dan la confianza de aterrizar a poca distancia de la barrera de choque, que se extiende de babor a estribor en la superestructura del puente.

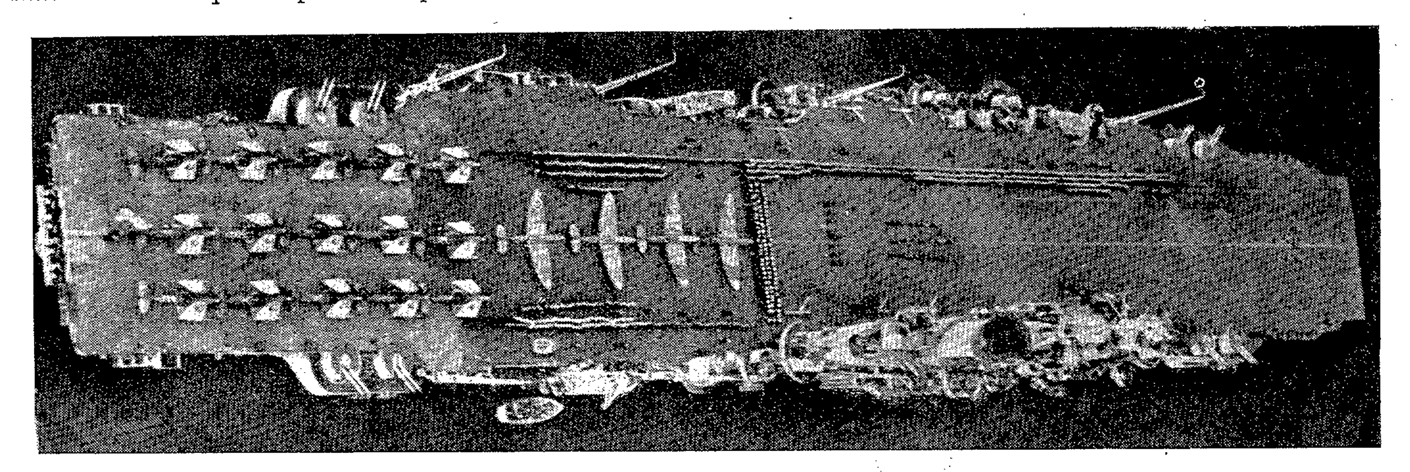
Interiormente, el sistema técnico, empleado en los grandes portaaviones, reúne características especiales,

El portaaviones inglés "Glory", de 14.000 toneladas.
Abajo: *El "Implacable", de la Flota británica del Pacífico.*

que simplifican considerablemente la labor de entretenimiento y reparación. Algunas de las más feas características de los portaaviones de escolta, incluso de algunos novísimos, han desaparecido; puede citarse el aumento de altura de los pasillos, de forma que los que tengan una altura superior a los 1,52 metros puedan pasar sin agacharse.

Estas innovaciones hablan por sí solas. Representan nuevas perspectivas de la Marina y son la plena manifestación exterior de la ardua tarea emprendida por ese Departamento del Almirantazgo, conocido por las letras D. A. C. R., Jefatura de Servicios de Aeródromos y Portaaviones. Este fué uno de los departamentos creados por el Vicealmirante Boyd cuando fué Quinto Lord del Almirantazgo. Prestan servicio en él numerosos Oficiales con experiencia y conocimientos aeronáuticos y de portaaviones, muchos de los cuales llevan en sus pechos codiciadas condecoraciones como recuerdo de los servicios prestados en el mar.

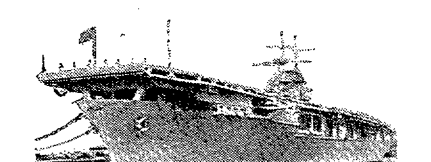
En resumen, mientras que la Marina desde tiempo inmemorial empleaba la frase familiar de "Puente bajo, despejado", orden que obligaba a todo el mundo a retirarse a popa para alguna reunión especial, se demuestra ahora que el puente superior ha sido despejado, y no es impropio sugerir que su significado es que todo el mundo marche adelante.



Ahora es cuando surge el paralelo con la guerra anterior. Después de 1918 los "expertos" predecían que la bomba haría desaparecer el barco, y un estudio de las ideas del Estado Mayor revela que muchos partidarios optimistas de la Aviación creían con fervor que las bombas de 125 kilos no sólo destruirían todos los barcos, sino también toda la industria alemana. Naturalmente, una de las cosas más interesantes para los que hagan historia de la Aviación sería, sin duda, el plan del Estado Mayor del Aire para 1939. ¡Sería más que revelador, ahora que conocemos los resultados del bombardeo por medio de bombas 16, 48 y hasta 88 veces mayores!

Terminamos esta guerra con los mismos pronósticos sombríos—u optimistas—. La explosión atómica está aquí, dicen. Los expertos del Ejército aseguran que hará desaparecer las Flotas y las fuerzas aéreas cuando posean el proyectil artillero atómico. Los expertos de la Aviación predicen que la bomba atómica hará anticuados a los Ejércitos y a las Flotas; aún más, innecesarios. Los expertos de la Marina prevén que con mejores portaaviones el bombardero atómico ni se aproximará a la Flota, que ha de continuar siendo el guardián absoluto de nuestras rutas marítimas de aprovisionamiento y comunicaciones.

Estas cosas se resolverán; pero mientras tanto, con las espantosas lecciones aprendidas en la guerra última, aguardemos esperanzados que nuestros nuevos hombres de Estado no se dejen influir por el cegador espejismo que las explosiones atómicas presentan en muchos campos de la defensa y el ataque. Uno de los miembros del Almirantazgo decía: "Si con niebla mantienes tu derrota, puedes alterar la velocidad; pero estarás perdido si no conservas tu rumbo."

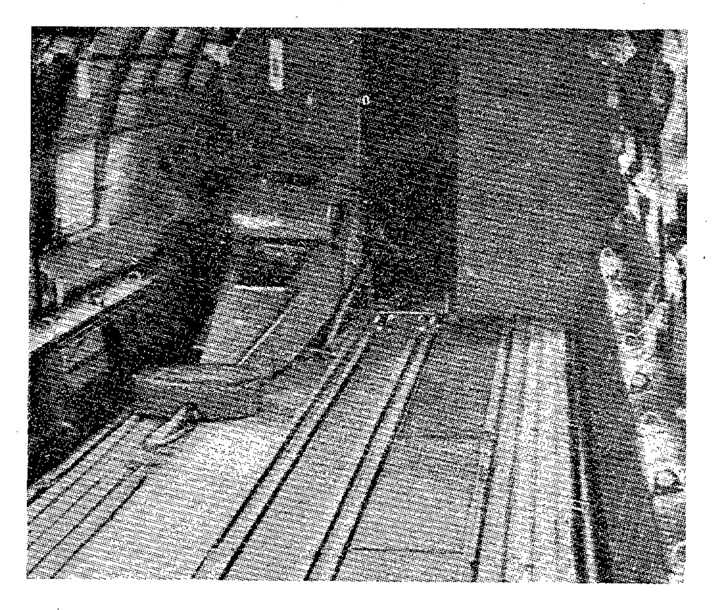


RECOGIDA de PLANEADORES desde el aire

(De "The Aeroplane".)

Los primeros experimentos de la recogida de planeadores desde el aire se hicieron por pilotos de los Estados Unidos cuando la importancia de la evacuación de heridos en selvas y zonas muy alejadas resultaba difícil. Antes de la guerra, en los Estados Unidos se recogían ya desde el aire sacas de correspondencia, y recientemente se han hecho experimentos de recogida de personas.

La recogida de planeadores en tierra por aviones en vuelo, a una velocidad de 160 kilómetros por hora, se ha convertido

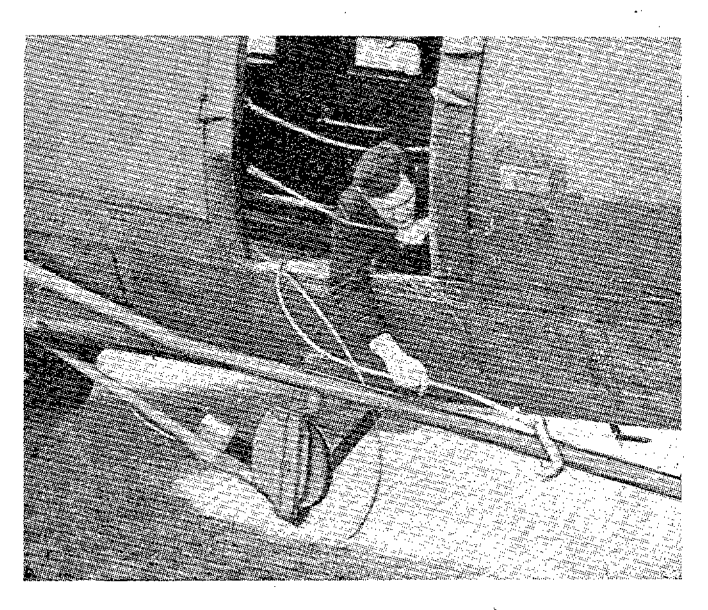


Colocación del motor auxiliar para el cable de tracción.

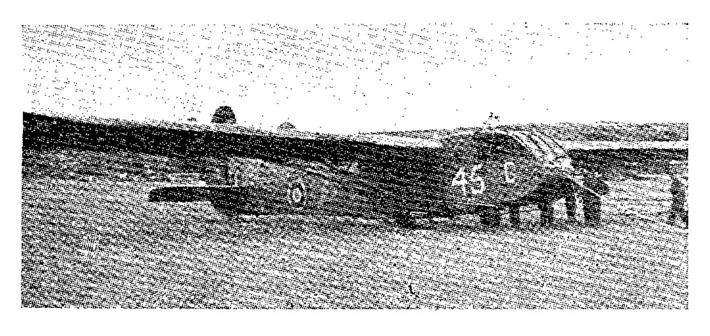
hoy en un arte, y los casos de fallo se van haciendo cada vez más raros. En un aeródromo cercano a la costa Sur se están dando cursos cortos para el adiestramiento de personal en la especialidad de recoger y ser recogido. Los planeadores "Waco Hadrian II" son los recogidos, y los Douglas "Dakotas" son los encargados de esta maniobra. Los pilotos de planeador proceden del Regimiento de Pilotos de Planeadores, y pilotos de la R. A. F. y de los Dominios son los que manejan los "Dakotas". Estos aparatos pueden recoger un máximo de peso de 3.600 kilos, que es un poco más del correspondiente a un planeador "Hadrian" totalmente cargado. En casos especiales se han recogido pesos hasta de 4.050 kilos; pero tales cargas ponen en peligro la seguridad de la maniobra. Un "Hadrian" cargado puede recogerse, con el aire en calma, en un espacio de 60 metros, por un "Dakota" cuya velocidad no sea superior a los 200 kilómetros por hora y con una velocidad de subida de 91 metros por minuto.

Las maniobras para ejecutar esta operación son muy sencillas. Un cable de nylón (materia plástica parecida a la seda) de 60 metros de largo se sujeta al morro del planeador. El cable descansa en tierra frente a éste, y su otro extremo se fija a una abrazadera o lazo de tres lados. Este lazo va montado sobre ganchos de alambre, sujetos en la parte superior de dos palos de cuatro metros de alto, a distancia entre sí de unos seis metros. La operación de la recogida del planeador consiste en que el piloto del "Dakota" tenga la habilidad de introducir en el lazo de nylón un gancho de bronce que cuelga del "Dakota" por intermedio de un cable de acero. El gancho se mantiene en posición para recogida del planeador por medio de un brazo de metal situado por debajo del "Dakota". Una vez que el gancho entra en contacto con el lazo de nylón, se despega del brazo y arrastra el cable de remolque del "Dakota". Este cable se desenrolla de un tambor de metal colocado en el avión remolcador, y al efectuarse esta maniobra comienza a funcionar un freno automático antifricción, que actúa como amortiguador del choque o sacudida que se produce al efectuar la maniobra de enganche. El brazo metálico por el que se desliza el gancho de maniobra del "Dakota" está montado de forma que una vez suelto no pueda engancharse con el cable durante el remolque.

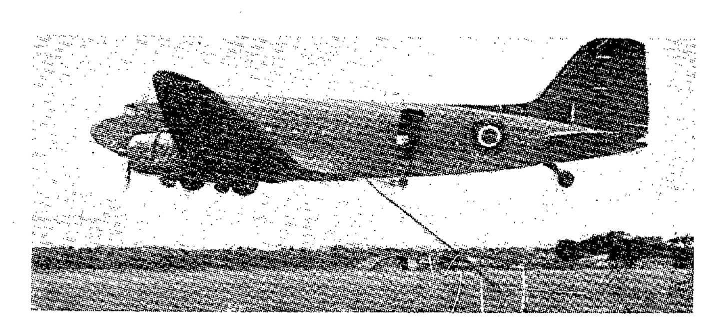
En el interior del "Dakota", en la parte frontal de la cabina, va instalado un motor eléctrico, que actúa como impulsor del tambor, de forma que el cable de acero pueda enrollarse una vez que esté en el aire el planeador. La capacidad del frenado del tambor puede aumentarse o disminuirse según exijan



El gancho que une al cable de nylón con el brazo de metal.



Unión del cable al morro de un "Waco Hadrian II".



Un "Dakota" engancha el cable del planeador.

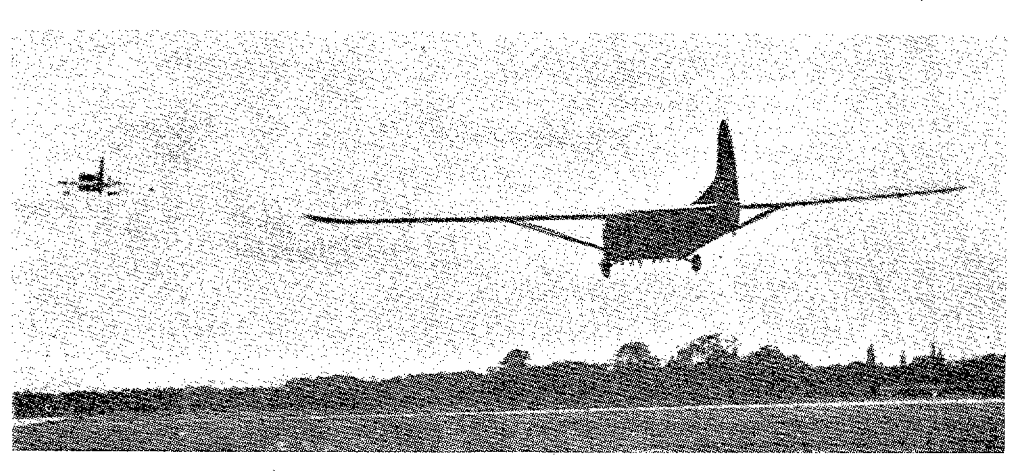
las circunstancias; el cable tiene una longitud de 320 metros, y toda esta instalación de remolque pesa 585 kilos.

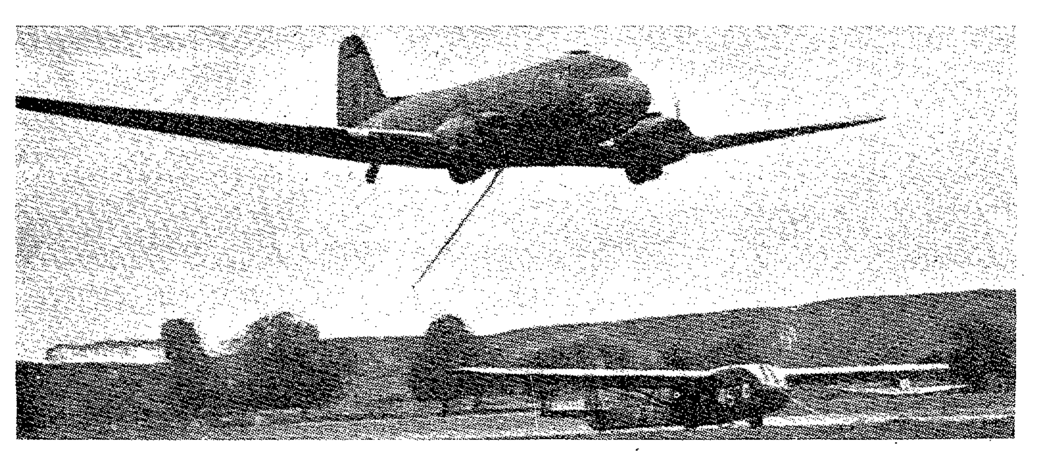
El encargado de manejar el motor auxiliar necesita una cuidadosa instrucción, puesto que el éxito total del remolque, una vez efectuado el enganche del planeador, depende de él. Tiene que vigilar y comprobar la tensión del freno sobre el tambor, modificándola cuando lo crea necesario. El pequeño motor tiene un defecto: el de que se calienta rápidamente, por lo que se necesita con frecuencia una hora para terminar de recoger el cable, a pesar de la refrigeración que por conductos ventiladores se facilita al motor eléctrico.

Fuimos testigos de una maniobra de recogida a bordo de un planeador. Nuestro aparato fué recogido con facilidad, y después de despegar, en unos 18 metros de recorrido, todo lo demás fué coser y cantar. Nos manteníamos debajo, detrás del remolcador, maniobra que no es difícil para cualquier piloto de experiencia. El ruido de un "Hadrian" es considerable, y sus mandos, pesados. Las condiciones de visibilidad son excelentes, y los mandos e instrumentos, pocos y sencillísimos.

Al despegar, el morro ha de dirigirse hacia arriba para reducir la velocidad, que alcanza los 128 kilómetros horarios al iniciar el planeo. El "Hadrian" aterriza deliciosa y fácilmente

La labor del piloto de aparatos remolcadores es delicada. Conduce su avión hacia uno de los lados del planeador, para de esta forma no tocarle ni averiarle con el gancho de metal. Si el "Dakota" vuela demasiado bajo el brazo metálico, toca tierra y puede estropearse. Si va demasiado alto, el gancho no podrá agarrar el cable sujeto entre los dos palos. Una recogida sin éxito puede tener consecuencias muy desagradables. El cable de nylón es elástico y puede obrar como un látigo, destrozando las ventanillas de cristal del planeador, e incluso herir al piloto si no se oculta rápidamente.





Arriba: El planeador despega suavemente.

← El "Dakota" se acerca por un lado del planeador en tierra para no averiarle con un golpe del brazo metálico.

El cable de nylón tiene un seguro. Consiste en la rotura automática, por uno de sus puntos débiles, desde el momento que tenga que soportar una tensión superior a siete toneladas. También hay un cortador o seguro explosivo en el cable de acero, que se corta al registrarse cualquier anormalidad en la maniobra de recogida o arrollamiento. Por lo común, los accidentes, roturas y recogidas sin éxito, son raros.

y puede detenerse en un espacio no superior a dos o tres veces su tamaño por medio de frenos o enterrando el patín. Una de las veces, durante la maniobra de aterrizaje, elevamos la nariz y redujimos la velocidad del planeador hasta unos 56 kilómetros hora. El "Hadrian" no entra en barrena de forma natural; sólo enfoca su nariz hacia tierra en la pérdida de velocidad, sin temor de pérdida de mando.



Información del Extranjero

NOTICIAS PROCEDENTES DE REVISTAS Y PUBLICACIONES EXTRANJERAS

La Casa americana "Gleen L. Martin" está ultimando el nuevo bimotor de transporte "Martin-200", cuyo diseño fué elegido entre una serie de veintiún proyectos. Los datos de sus características, publicados anteriormente en distintas publicaciones, son bastante diferentes de los que en realidad va a tener. Este avión está proyectado para el transporte de 30 pasajeros con sus equipajes en trayectos de 400 a 1.100 kms. Es un monoplano de ala baja, monocola, plano fijo horizontal de cola en V, triciclo, y va equipado con dos motores "Prat & Whitney R-2.800", doble Wasp, de refrigeración por aire, de 18 cilindros en doble estrella y de una potencia de 2.100 caballos en el momento del despegue. Estos motores llevan hélices de cuatro palas Hamilton de paso reversible para que puedan frenar la penetración en el aterrizaje. La potencia de despegue puede elevarse a 2.400 cv. mediante inyección de agua en los cilindros.

Características: Velocidad máxima, 492 kms. por hora; velocidad de crucero, 435 kms. por hora a 3.050 metros de altitud, altura más indicada para su aprovechamiento; velocidad de aterrizaje, 130 kms. por hora; velocidad de subida, 506 metros por minuto; techo práctico, 9.150 metros, con los dos motores; con uno sólo, 4.900. Despega contra un obstáculo de 15 metros de altura, bastándole 595 metros de separación de él para iniciar su despegue, valiéndose de la potencia de sus motores, elevada a 2.400 cv.; longitud indicada para la pista de aterrizaje que necesita, 1.070 metros; longitud para la pista de despegue, con un solo motor, 1.140 metros.

Pesos: En vacío, 9.989 kgs.; total, 15.558 kgs.; carga útil, por tanto, 5.569 kilogramos; carga aprovechable para transporte de pago, 4.968 kgs.; carga por metro cuadrado de superficie, 195 kgs.; carga por cv., 3,70 kgs. El fuselaje comprende una cabina de pilotaje con espacio amplio para dos pilotos, pañol de proa (detrás del puesto de los pilotos) para radio y servicios de la tripulación; cámara de pasaje, bufete, vestíbulo con estantería para equipajes, lavabos y pañol de popa. Las distintas versiones del "Martin-202" se distinguen por las diferentes versiones de la célula.

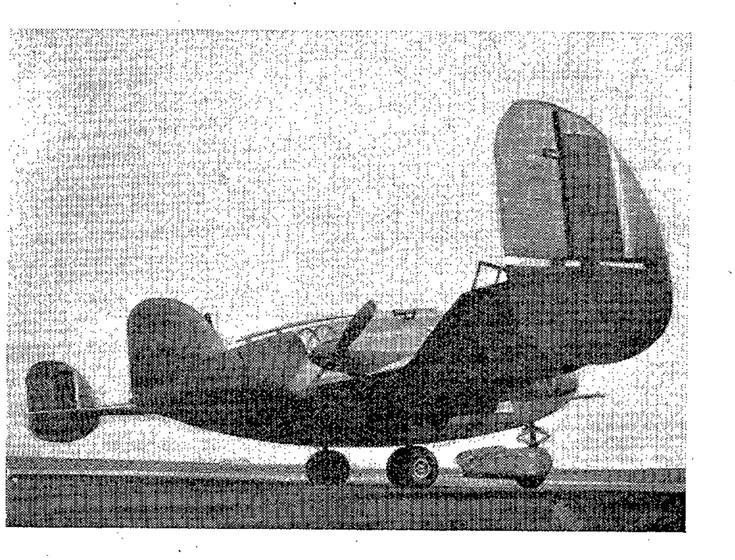
La Casa "Handley Page" ha puesto recientemente en vuelo un avión sin cola, el primero de este tipo que después de la guerra se construye en Gran Bretaña. Obedece a los mismos principios que el ala volante *y constituye un primer ensayo de su aplicación al transporte aéreo del porvenir.*

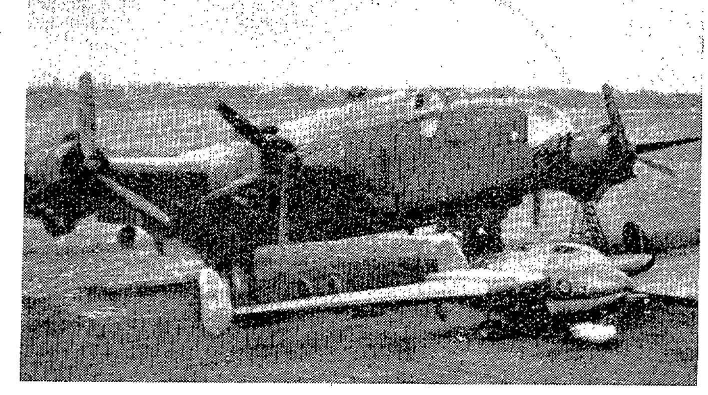
El "Manx", nombre con que se ha bautizado a este avión sin cola, está equipado con dos motores "Havilland Gipsy Major", de 140 caballos cada uno. Pesa 1.815 kilos; tiene una envergadura de ala de 12,2 metros, una superficie alar de 22,8 metros cuadrados y una longitud de fuselaje de 5,5 metros. Este primer avión tiene capacidad para piloto y un pasajero. Su velocidad de crucero es de 240 kilómetros-hora, y su techo, de unos 4.575 metros.

Prescindiendo de su falta de cola, el "Manx" ofrece un contraste singular con el avión clásico, pues sus alas presentan una flecha en ángulo agudo, llevando timones de dirección montados en las extremidades de las mismas. Los alerones actúan también como timones de profundidad, designándolos por ello con el nombre de elevons.

Las ventajas principales de este tipo de avión son el reducido peso de su estructura, por la desaparición de los planos fijos de cola; el despejado campo de tiro hacia atrás cuando tenga que emplearse como aeroplano militar, y el fácil acceso para la carga o descarga de mercancías y entrada y salida de pasajeros por el extremo posterior del fuselaje, en aparatos para usos civiles. El menor peso de la estructura del tipo "Manx" en relación con el aeroplano clásico, le hace capaz de transportar mayores cargas, y alcanza mucha mayor velocidad por la ausencia de la resistencia al avance que opone el plano fijo horizontal.

Este tipo se presta a la fácil instalación de grupos propulsores de reacción en el interior de las alas.





El nuevo aeroplano experimental sin cola, el "Manx", construído por la firma "Handley Page", hace sus primeras pruebas en Radlett.

(De "The Sphere".)

Información Nacional

ENTREGA DE TITULOS EN LA ACADEMIA DE INGENIEROS AERONAUTICOS



En la Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos se celebró el sábado día 3, presidido por el Excmo. Sr. Ministro del Aire, don Eduardo González Gallarza, y con la asistencia de los Excmos. Generales Sáenz de Buruaga, Subsecretario del Ministerio; Gonzalo, Aymat, Loma, Luque, Barrón, Roa y otras personalidades, la entrega de los títulos y emblemas a los Capitanes del Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos recientemente nombrados por haber terminado sus estudios y ejecutado los proyectos reglamentarios de avión, motor y aeropuerto.

Obtuvo también su título de Ingeniero Aeronáutico, como consecuencia de los estudios cursados con gran brillantez en el mencionado Centro, el Capitán de la Aeronáutica portuguesa don José Pereira do Nascimento.

Comenzó el acto con un discurso pronunciado por el Ilmo. Sr. Coronel Director de la Academia, don José Martín-Montalvo y Gurrea, en el que hizo resaltar la labor de la Academia y Escuela de Ayudantes durante el pasado año.

Puso también de manifiesto el aprovechamiento con que dos distinguidos Oficiales chilenos completan su formación profesional como Ingenieros Aeronáuticos, y terminó con unas palabras de despedida a los nuevos Capitanes, en las que recordó fundamentalmente que la razón de ser del Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos del Ejército del Aire es el mejor servicio del Arma Aérea, gestora normal de las mayores glorias de aquél.

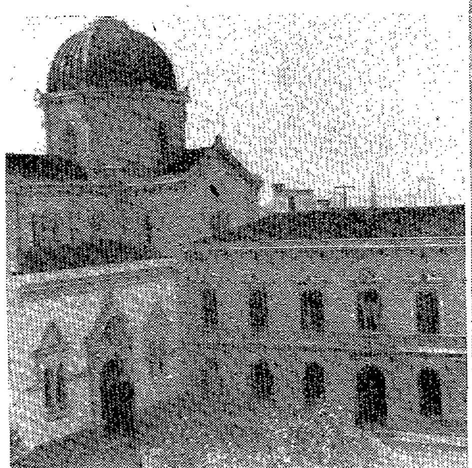
Inmediatamente el Excmo. Sr. Ministro procedió a la entrega de los títulos y emblemas. También el señor Ministro, con este motivo, pronunció unas palabras de saludo y felicitación, invitando a los nuevos Capitanes Ingenieros Aeronáuticos a continuar en el estudio, cada vez más necesario por el gran progreso de la Aviación en el momento presente.

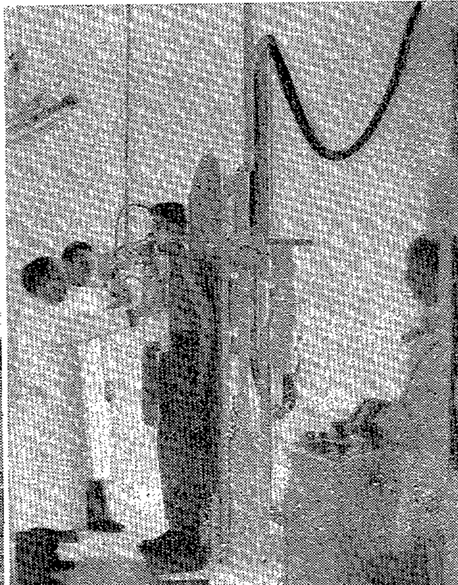
A continuación se obsequió a las Autoridades e invitados con una copa de vino español.

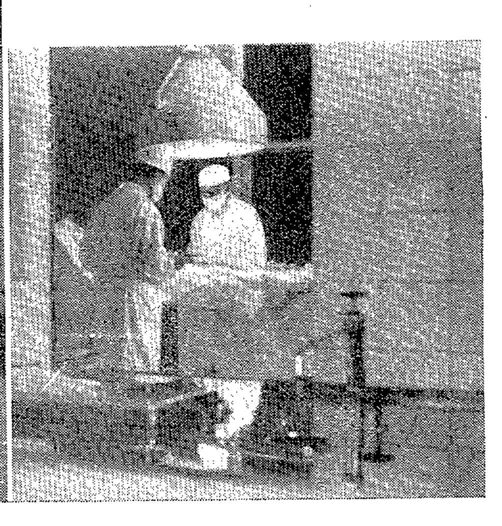
INAUGURACIÓN DEL HOSPITAL CENTRAL DEL AIRE

Ha sido inaugurado el día 8 de octubre el Hospital Central del Ejército del Aire. El nuevo Centro ha quedado establecido en lo que fué Hospital del Buen Suceso y Hospital Militar de Urgencia, de rancio abolengo médico-castrense, cuyo edificio ha sido renovado y adaptado convenientemente.

El acto fué presidido por el Sr. Ministro del Aire, General don Eduardo González Gallarza, acompañado por el General Subsecretario, don Apolinar Sáenz de Buruaga; el Jefe del Estado Mayor, General don Francisco F. Longoria; el Jefe de la Región Aérea Central, don Joaquín G. Gallarza, y otras personalidades, visitando detenidamente las salas de consulta de las distintas especialidades, clínicas de Jefes, Oficiales, Suboficiales y tropa, y distintos servicios, todos magníficamente dotados con modernas instalaciones de diagnóstico y tratamientos.









Ideas Actuales sobre Protección de Vuelo

Por el Teniente Coronel L. AZCARRAGA

En definitiva, estas líneas que siguen no son otra cosa que un índice de temas, los cuales acaso no fuera inoportuno desarrollarlos con mayor detalle. De momento, estas líneas no tienen más pretensión que la de presentar ordenadamente—y si se quiere, comparativamente relacionados—algunos de los muy numerosos medios que la guerra ha traído como ayuda de la navegación aérea. Pues de esta gran cantidad de nuevos medios, nace a la vez el interés que por conocerlos tiene todo aviador y la dificultad para relacionarlos entre sí y para valorarlos. Dificultad que aumenta notablemente si hacemos referencia a la ineludible necesidad de unificar internacionalmente la práctica de la aeronáutica en el aspecto comercial.

En ocasiones anteriores, y en estas mismas páginas, hemos pretendido poner de relieve los programas actuales o, mejor, algunas de las tendencias más acusadas en orden al futuro material de transporte y al número y tamaño de los aeródromos necesarios. El tema relativo a la seguridad de la navegación aérea es una inmediata consecuencia de aquellos otros. Para todo aviador constituye, más aún que una evidencia, una gran redundancia la afirmación de que el porvenir del transporte aéreo, la densidad del trabajo y el aprovechamiento de las grandes cualidades de los modernos aviones, son función directa de las condiciones de seguridad que garanticen no sólo el feliz arribo, sino también la regularidad de los aviones en vuelo de varios miles de kilómetros, con cambios atmosféricos muy acusados.

En orden a la actividad militar, la importancia nace no sólo por la utilidad de aprovechar al máximo la cualidad del avión, sino, más aún, por el hecho de que en ciertas acciones el aire está prácticamente saturado. La continuidad que hoy se pide al poder aéreo, la exigencia de sacudirse servidumbres atmosféricas y geográficas, la necesidad de llevar al máximo los radios de acción, no se logran sin apoyo. Pero más aún la presencia de cientos, o miles, de aviones, concordando sobre un mismo objetivo en lapsos breves de tiempo, procedentes de muy diferentes bases, volando incluso entre nubes, en una palabra saturando el aire, exige medios hasta ahora excepcionales.

Y aún toma nuevo aspecto el problema si de la actividad militar pasamos a la civil, particularmente la internacional sobre grandes rutas intercontinentales. Y no sólo por el creciente número de aviones sobre una misma ruta, sino especialmente por la necesidad —que la competencia establece—de suprimir tiempo o combustible de reserva, no rentables desde el punto de vista comercial.

El final de la guerra, al permitir mayor divulgación de ciertos medios y procedimientos de navegación, obliga forzosamente a una revisión de los métodos empleados en la protección del vuelo. Mejores

medios, nacidos en gran parte de los empleados en la guerra, y universalización de los métodos constituyen las apetencias del momento. A ello conduce el progreso técnico de la aeronáutica y el mundial deseo de abrir rutas aéreas sobre todo nuestro planeta. Y, a su vez, esas apetencias obligan a una rigurosa selección entre los muchos medios hoy en uso; lo cual, aunque difícil, es imprescindible, pues la guerra ha desarrollado tantos sistemas de apoyo, que hoy la navegación —paradójicamente—se encuentra lastrada a fuerza de acumular ayudas.

LAS RELACIONES INTERNACIONALES

Independientemente de algunos contactos de limitada extensión y fuerza, más bien relaciones personales entre técnicos de diferentes países, nos interesa señalar cuatro grandes intentos, en busca de una lista única de ayudas para la navegación aérea, con el propósito de que tal lista sirviera de modelo único para todos los países. Con ello se lograría la universalización de medios, base imprescindible para la internacionalización de métodos.

Prácticamente en el mismo tiempo, Chicago y una ciudad del Canadá, creo que Otawa, fueron escenario de los dos primeros intentos. Después, Londres ha sido el lugar de las otras dos reuniones. Finalmente, un quinto intento, sin duda el más importante y acaso el definitivo, se anuncia ya en Canadá de nuevo.

En la Conferencia de Chicago, en noviembre de 1944, de donde salió la actual O. P. A. C. I., Organización Provisional de Aviación Civil Internacional, se trató el asunto de manera muy destacada. Además de su indirecta—pero no remota—intervención en las discusiones de carácter político, la cuestión de la seguridad del vuelo acaparó cinco de las doce secciones en que se dividió el Comité Técnico, que tuvo por misión estudiar todos los problemas técnicos del vuelo, desde los de material a los del personal, y desde la documentación de a bordo a las Aduanas.

He aquí las cinco secciones que hacen al caso: a) Organización de rutas aéreas; b) Comunicaciones; c) Reglas de circulación aérea; d) Control de vuelo; e) Meteorología. Además, el tema intervino en buena parte de las secciones de: e) Licencias del personal, al fijar los temas de examen y las prácticas necesarias para el personal, principalmente los radiotelegrafistas y los oficiales de control de vuelo; g) Certificados de navegabilidad, al fijar ciertas condiciones de los aviones y de su equipo; y finalmente, aunque en menor grado: l) Salvamento de accidentes, al definir las zonas de organización de socorros. El resto de las secciones fueron: g) Libros de a bordo; h) Matrícula de aviones; j) Cartografía; k) Aduanas.

Pese al gran esfuerzo que en Chicago se realizó, y que se tradujo en abundante texto de recomendaciones técnicas, no se llegó a un acuerdo en el problema vital de la universalización de los medios y métodos. Y en verdad, tampoco podía esperarse un acuerdo completo, puesto que gran parte de las instalaciones de empleo posible permanecían entonces—y muchas aún permanecen todavía—en la lista de secretos técnicos de guerra. En este aspecto, el capítulo VII, llamado "Características técnicas de la organización", de la resolución correspondiente al Comité Técnico, Sección B (acta final, apéndice V), es todo un poema, pues dice textual y exclusivamente: "El tema que se desarrollará bajo este título pide ser estudiado profundamente desde el punto de vista de la seguridad, teniendo en cuenta que los progresos realizados durante la guerra en el dominio radioeléctrico podrán ser aplicables a la Aviación civil de la postguerra." Con esto por todo acuerdo, la cuestión se posponía hasta el conocimiento y discusión de los nuevos medios en uso.

De aquí la reunión que paralelamente se celebró en Canadá, creo que en Otawa, y que ni fué universal ni siquiera se divulgó en la prensa. Aunque se tituló "Primera Conferencia de los Dominios ingleses para la protección del vuelo", su carácter fué más amplio, puesto que asistieron también representantes de los Estados Unidos, al menos como observadores; lo cual es, por otra pate, bien lógico, dada la enorme fuerza y las especiales características de la organización aérea americana.

En esta reunión, por ser sus asistentes todos ellos de potencias aliadas, y por tanto, conocedores de los métodos secretos empleados en la guerra, pudo seguramente plantearse el problema con toda claridad. Parece, sin embargo, que a pesar de que el tema exclusivo de la Conferencia fué el de los servicios radioeléctricos para seguridad de la navegación aérea, no se llegó a resultados concluyentes, dada la disparidad de puntos de vista entre la organización americana y la inglesa.

La C. I. N. A., en su última reunión, ha dedicado al tema, más o menos, una mitad del orden del día. La C. I. N. A., cuyo trabajo desde que se creó en 1919 ha sido muy considerable en orden a la homogeneización de los métodos, se había quedado, sin embargo, notablemente retrasada en sus prescripciones. Es un retraso lógico, puesto que el principal impulso de la Aeronáutica—sobre todo en lo que a protección del vuelo se refiere—procede de la guerra recientemente terminada; la propia constitución interna de la C. I. N. A.—al contar entre sus miembros a países como Alemania, Italia y Japón, y no contar, en cambio, con otros como los Estados Unidos y la mayor parte de los sudamericanos—, le ha impedido desarrollar verdadera actividad durante la guerra para mantenerse al día en los problemas técnicos que la misma guerra ha planteado.

No es esta ocasión de analizar si a la O. P. A. C. I. se hubiera podido llegar por ampliación y transformación de la C. I. N. A.; lo cierto es que la C. I. N. A. estaba necesitada de una renovación. En lo constitutivo y orgánico, esta renovación se conseguirá posiblemente por la incorporación de la C. I. N. A. a la organización de carácter definitivo que salga de la actual O. P. A. C. I.; hay que esperar, efectivamente, que la nueva organización sea mucho más amplia de componentes que la antigua, y por ello tendrá más posibilidades de regular el tráfico aéreo internacional, en una extensión verdaderamente mundial, como hoy lo per-

miten las posibilidades de los aviones en uso. En lo técnico, la C. I. N. A. ha hecho lo posible por renovarse, utilizando como base de discusión las propuestas técnicas de la reunión de Chicago, a la cual reunión asistió como observador, especiamente invitado, el Secretario general de la C. I. N. A.

En mayo y junio de 1945 se celebraron en París las reuniones de las Subcomisiones que habían de preparar los temas del orden del día de la XXVIII reunión de la C. I. N. A. El principal trabajo correspondió efectivamente a las subcomisiones de explotación, radio y meteorología, como consecuencia de que más de la mitad del orden del día hacía referencia a estos temas, unos derivados de la Conferencia de Chicago y otros en relación con organizaciones internacionales de mayor extensión. Esta es, en efecto, una de las características de la actual situación; muchos de los temas que a la aviación interesan se regulan partiendo de acuerdos internacionales de mayor envergadura, que alcanzan no sólo a la Aeronáutica, sino también a otras actividades. Por ejemplo, la protección meteorológica del vuelo es en gran parte una consecuencia de la O. M. I., organización meteorológica internacional, que entiende lo mismo en las actividades aeronáuticas de la meteorología como en las de aplicación económica o en las de investigación. Los servicios radioeléctricos para la navegación aérea parten a su vez del reparto de frecuencias y de otras regulaciones generales, acordadas en Conferencias internacionales de radioelectricidad, que entienden desde las emisones comerciales a las militares. Naturalmente, que los imperativos militares han aconsejado durante la reciente guerra que muchos servicios o métodos se implantasen sin tener en cuenta las regulaciones generales de carácter internacional. Al aplicar, pues, aquellos nuevos métodos a la aviación civil internacional, se hace preciso un reajuste de los acuerdos internacionales de carácter general.

Con los trabajos previamente realizados en París por las subcomisiones se celebró en Londres, en agosto de 1945, la XXVIII sesión de la C. I. N. A. Sirvió para que se acordara introducir en los antiguos reglamentos numerosas modificaciones surgidas del actual estado del problema; pero la cuestión fundamental de la universalización de los medios y métodos quedó todavía sin resolver.

Más o menos por el mismo tiempo se celebró también en Londres la "2.ª Conferencia de los Dominios ingleses para protección del vuelo", a la cual asistieron no solamente altos jefes militares y técnicos muy destacados del Imperio británico, sino también, según parece, representantes de los Estados Unidos de América y algún observador ruso. No parece aventurado pensar que uno de los principales objetos de esta segunda reunión fué tratar—con intercambio de noticias y discusión de los métodos—de encontrar una lista de medios como base para la deseada universalización. Es de suponer que en este intento se ha avanzado considerablemente; pero hay motivos también para creer que no se ha logrado todavía una concluyente resolución.

En este sentido tiene la máxima importancia la



Torre de mando del aeropuerto de Nueva York, que regist en un sólo día 250 aviones con 3.500 pasajeros.

próxima reunión que con carácter técnico celebre la O. P. A. C. I. Posiblemente está ya en preparación, dado que a finales de agosto pasado se ha reunido el Consejo interino de la actual organización provisional, y a continuación de ello han comenzado sus trabajos los Subcomités o Secciones derivados del Comité técnico y a los cuales se ha hecho mención anteriormente. Si recordamos el capítulo VII de la sección B del acta final, apéndice V, en la cual la definición de los medios de trabajo y las características técnicas de la organización para protección del vuelo quedaban en el aire hasta que el término de la guerra hiciera posible la divulgación de ciertos métodos militares, se comprende que esta próxima reunión de la O. P. A. C. I. puede ser definitiva. No tendría nada de extraño que después de los intentos ya mencionados, en esta reunión próxima se llegara a un acuerdo sustancial. De aquí el interés que presenta un examen crítico—aunque sea breve—de los conceptos y métodos hoy día en uso.

LOS CONCEPTOS GENERALES DE UNA ORGANIZACION

La dificultad de la universalización de los métodos de protección del vuelo reside en la selección de los medios y en el detalle de las instalaciones; en esto intervienen no sólo las privativas particularidades de cada país y de su organización aérea básica, sino también ciertos aspectos económicos de aprovechamiento del esfuerzo de guerra. Porque el primer paso, fundamento de todos los demás, que es la definición de los conceptos básicos de la organización, ha sido ya dado; los conceptos tienen hoy día alcance suficientemente universal, y es dentro de ellos donde habrá de elegirse los medios oportunos, partiendo de la primera selección, o exclusión, obligada por la necesidad de servir a aquéllos.

Consisten, brevemente resumidos, en: a) Dividir las ayudas de vuelo en tres escalones, según atiendan a la

navegación lejana, a las zonas de arribada o al control local. b) Reducir el número de estaciones que comuniquen con los aviones, centralizando en lo posible el servicio. c) Permitir que el plan de vuelo se ejecute lo más automáticamente posible, con intervención, en cierto modo reguladora, de los servicios de tierra.

Conviene aquí un pequeño paréntesis dentro del tema. Aunque el propósito primero de estas líneas se refiere a la organización futura civil e internacional, ni se hace ni puede hacerse abstracción del problema militar. En primer lugar, porque muchos países de economía reducida verán difícil la acumulación de medios que necesitarían para una separación absoluta de los servicios civiles respecto a los militares; sobre todo, cuando la extensión superficial y las dificultades geográficas—que son las que marcan la pauta en la cantidad de medios necesarios—están en desproporción con la economía, puede ser necesario pensar en una organización lo bastante flexible para que atienda a las dos clases de servicios. No implica esto un renunciamiento total al lógico deseo de separar las actividades en lo posible; pero sí significa que dicha separación tendrá que ser limitada en muchos países, haciendo que en gran parte la organización sea común a las dos actividades.

En el orden militar, los tres conceptos básicos anteriormente citados parecen haber tenido plena confirmación en todas las organizaciones conocidas. Se nota incluso una constante evolución de las normas tradicionales; evolución que, aunque lentamente desarrollada todavía, porque el tiempo de guerra no es oportuno para innovaciones, parece marcar su impronta en los futuros reglamentos de servicio. El hecho es que la evolución y el progreso de los medios radioeléctricos que ayudan a la navegación aérea, señalan para la protección del vuelo una personalidad cada vez más decidida y en parte diferente del clásico concepto de las transmisiones. Hasta ahora la organización de los servicios de protección de vuelo en los Ejércitos del Aire es casi calcada de la organización de los servicios de transmisiones de los Ejércitos de Tierra. Pero aun olvidando la intervención y peso de la meteorología en la protección del vuelo, esa evolución citada—que nace del uso de ayudas cada vez más ajenas a las clásicas transmisiones—parece marcar la posibilidad de un nuevo aspecto. Ya en otra ocasión hemos pretendido que, puestos a comparar a la protección del vuelo con algo de la técnica militar terrestre, podía comparársele con el zapador, puesto que cumple las dos funciones esenciales que al zapador definen: acompaña a las Unidades en el asalto, allanándoles obstáculos, y prepara el terreno propio para la mejor defensa, permitiendo a las Unidades mayor facilidad de movimientos. A semejanza también del zapador, el despliegue de los elementos de protección del vuelo no siempre coincide con el de las Unidades a quienes sirven, aunque está determinado por éstas; ello, a diferencia de las transmisiones clásicas, cuyos puestos no se conciben a no ser junto a las Unidades a quien sirven.

Claro está que todo ello no puede significar abandono, ni negligencia, de algo tan fundamental como son las transmisiones en su condición de enlace, información y traslado de órdenes. Esta es otra cuestión que también necesita ser fundamentalmente atendida; y ya que la base técnica de ese servicio de transmisiones es semejante a la que piden las instalaciones radioeléctricas específicas del servicio de protección del vuelo, no hay impedimento—y hasta pudiera ser aconsejable—que todo ello sea servido por unas tropas de la misma especialidad. Pero entendemos que las actividades del Ejército del Aire tienen ya suficiente personalidad para que no necesiten copiar rigurosamente moldes ajenos, cuando en cambio, pueden convenirles nuevas normas más en consonancia con su especial cometido.

La superposición de actividades civiles y militares sobre una misma red presenta problemas en lo técnico más que en lo orgánico. Los tres conceptos técnicos que antes se han citado como base de una organización, no contrarían ninguno de los dos principios esenciales en el orden militar, que son la facultad de decisión del mando y la flexibilidad para los rápidos cambios de operaciones.

Lo primero, la facultad de decisión del mando, puede conseguirse identificando con los correspondientes puestos de mando a los centros directores de protección del vuelo en las zonas antes mencionadas, donde se agrupan las ayudas según su fin: las zonas de navegación lejana y las de control local, pues las de arribada cumplen mera función balizadora. Por ejemplo, en España—según la organización aprobada en 1943, fruto del estudio de otras extranjeras—, las centrales de navegación (1) corresponden al Estado Mayor de la agrupación aérea más importante de la zona; y los puestos de control local—las torres de mando, según el nombre propuesto precisamente en la organización de protección del vuelo—corresponden a los mandos de los respectivos aeródromos, asimilando éstos en cierto modo a un barco, en que todos los elementos de control dependen de una sola mano, la del jefe o su oficial de servicio, comparando a la "torre de mando" con el puente del buque.

Lo segundo, la flexibilidad para los rápidos cambios de operaciones, puede conseguirse reuniendo en las centrales de navegación, o de mando, todos los elementos e informaciones que precisa el conocimiento total de la situación; la propia por los controles de navegación, la ajena por los puestos de acecho, la atmosférica por los datos meteorológicos. Y a la vez, procurando que la zona de acción de cada central sea lo más extensa posible—lo que se logra por radiofaros y radiogoniómetros de gran alcance—, de modo que la zona que cada central controle esté en proporción con las grandes superficies en que una fuerza aérea puede hoy día modificar rápidamente su centro de gravedad. En España—siguiendo también ejemplos de los contendientes de la reciente guerra—esas centrales están dotadas de medios muy poderosos y concebidas en tres partes en un solo edificio: una para fijar la situación de la navegación (protección del vuelo), otra como

(1) **N. de la R.**—Más bien "centrales de mando, o directoras".

puesto director en el cual el mando decide lo que proceda (Estado Mayor), y la tercera como elemento de enlace táctico para transmitir órdenes o información a las Unidades en vuelo (Transmisiones).

No es difícil asimilar esa misma concepción de centrales de navegación y torres de mando, al servicio de las actividades civiles, sustituyendo en cada caso al jefe del aeródromo militar por el jefe del aeropuerto civil. Y posiblemente se presta ello como solución para los países de reducidos medios económicos, donde parte de la red tenga que ser al servicio común; la separación de cometidos es cuestión de normas y reglamentos claramente definidos.

Por eso el conflicto mayor es técnico, no orgánico; es la selección de los medios y es su ordenación geográfica, ya que la posible utilización es muy diferente del orden militar al civil. En el tráfico comercial, más aún en el internacional, basta con "rutas" preparadas con lujo de elementos de tal naturaleza que a bordo no sean necesarias ni muchas instalaciones ni mucho personal. En los movimientos militares se precisa, en cambio, la posibilidad de volar con la misma garantía, sobre todo en el territorio, por una verdadera "triangulación" de ayudas. En el tráfico civil, los aviones pueden establecer enlace sucesivo con elementos escalonados a lo largo de la ruta, de modo que no necesiten emplear a bordo instalaciones complicadas ni de gran potencia. En los movimientos militares, los aviones no deben en lo posible perder su enlace con la central que identifica al mando; aun así, pueden tener a bordo instalaciones más numerosas y potentes que los aviones de comercio. Gracias a ello se estipula el uso de las centrales, de modo que las torres de mando sólo trabajan a distancias de más o menos 100 kilómetros, y precisamente con los aviones que salen o se dirigen al propio aeródromo; a distancias mayores se hace cargo la central correspondiente, en la que debe obrar el plan de vuelo previamente ordenado a la Unidad, o avión de que se trate, y esta central no cesa hasta la proximidad del aeródromo de llegada, o hasta la entrada en la zona de otra central colindante si el vuelo rebasa los límites de la primera.

Técnicamente, pues, puede ocurrir que en cierto aspecto y medida sean irreconciliables las dos actividades: militar y civil. Pero los actuales tráficos transatlánticos vuelven a igualar los problemas, y ello es de gran importancia para los países costeros. El mar, en efecto, no se presta a la organización de "rutas" canalizadas, y, en cambio, se asemeja más al problema que resuelven las centrales de navegación lejana.

Estamos, pues, otra vez en el principio, en los tres conceptos técnicamente básicos: 1.º La división en zonas, para atender: una, a la navegación lejana, controlada desde gran distancia; otra, al control local, es decir, aeródromos con los medios necesarios para asegurar la recalada, para evitar colisiones y para regular el orden de entradas y salidas; y finalmente, una tercera, intermedia, que baliza cierta superficie de terreno para que si se perdiera el control lejano sin entrar en el local, se garantice la arribada sobre territorios bien dotados de medios. 2.º Reducir el número de estaciones en enlace fijo con los aviones, para evitar la perturbación de una gran densidad de comunicaciones; y también el desconcierto en la elección de corresponsal en situaciones de peligro. 3.º El automatismo posible en la ejecución del vuelo, lo que implica que la ayuda podrá ser mucho mayor y concreta. Este último punto no deja caso de despertar recelos, temiendo que envuelva pérdida de libertad para decidir en el aire. No es así, sin embargo, si el vuelo se ha iniciado con un "plan" bien estudiado que prevea las variantes y que se traduzca en órdenes; y, por otra parte, habrá situaciones delicadas—por ejemplo, varios aviones entre nubes o niebla—en que no quepa al servicio de tierra otra cosa que aconsejar concretamente, sin informar; todo lo cual, claro está que no resta libertad para que el comandante del avión haga lo que estime oportuno, bajo la responsabilidad de su propia opinión sobre la situación.

Y con esto podemos entrar en el análisis de instalaciones y medios en uso. No sin advertir que en lo que antecede, como en lo que sigue, apenas hacemos referencia a lo español, limitándonos a resumir ideas de otros países con mayor experiencia.

LA INTERVENCION DEL "RADAR"

La aparición entre los medios en uso del "radar", denominación que simplifica la de "radiolocalización", ha traído como derivación una gran cantidad de nuevos elementos de trabajo. La mayor parte de ellos han permanecido durante la guerra en la lista de secretos militares. Prácticamente siguen todavía en divulgación muy restringida. Desde hace un par de meses a esta parte, algunas revistas profesionales inglesas y americanas, "Flight" y "Aeroplane", principalmente, dedican artículos a este tema; pero son más bien relatos anecdóticos sobre su empleo y contienen relativamente muy poca información de carácter técnico. Personalmente hemos tenido ocasión de visitar algunas instalaciones de los tipos más importantes; pero aun así, no es mucho lo que puede decirse. En resumen, las instalaciones basadas en el "radar" constituyen una fuente de métodos de trabajo que están todavía en su iniciación y sobre los cuales se impone como primera medida una selección rigurosa.

Conviene aclarar, en primer lugar, que la palabra "radar" representa, dentro del género radioeléctrico, a una especie y no a una familia determinada de instalaciones. Aunque fundado en principios de la técnica radioeléctrica, el "radar" como especie no tiene que ver con las transmisiones. Significa, resumido muy brevemente, la posibilidad de lanzar trenes de impulsos de onda decimétrica, que recorren el espacio y que, recibidos después en un tubo de rayos catódicos, se identifican por determinadas señales visuales, las cuales permiten analizar diferencias de fase. En la idea de desarrollar en otra ocasión lo que significa la técnica fundamental del "radar", limitamos hoy la definición de la especie a ese muy escueto resumen.

Si el tren de impulsos se recibe después de reflejado en cualquier obstáculo—aprovechando el compor-

tamiento que en lenguaje llano podemos calificar como análogo al del eco—, entonces aparece una familia de instalaciones "radar" que fué la que primeramente entró en uso. Si el tren de impulsos se refleja sobre aviones desconocidos—por ejemplo, enemigos en la guerra o aviones perdidos y sin enlace con tierra—, da lugar a instalaciones del tipo "localizador" de acecho antiaéreo, o de control de la navegación propia. Si los impulsos se reflejan sobre aviones propios, con enlace con tierra, pero en situación de peligro—como puede ser el aterrizaje entre niebla, o el regreso de aviones de caza en el límite de su radio de acción—, entonces tenemos instalaciones del tipo de "ayuda para vuelo instrumental o para recaladas". Finalmente, si los impulsos se reflejan sobre obstáculos situados en la superficie—como son barcos en el mar o ciertas zonas de la superficie terrestre—, nos dan lugar a instalaciones del tipo de "visores", que, en efecto, sirven como tales para el bombardeo o para la navegación.

Como se ve, las variantes del "radar" son muy grandes y resultan erróneas las interpretaciones simplistas que a veces se oyen identificando el "radar" unas veces como elemento de la artillería, otras como elemento de la red de acecho o para la caza de submarinos. El "radar" es un género de trabajo del cual se deducen muy diversas aplicaciones. Y justamente el desarrollo de la guerra parece confirmar, que las más importantes aplicaciones están en el dominio de ayudas para la navegación aérea. Utilizando el tren de impulsos y con ello la posibilidad de obtener diferencias de fase entre dos recepciones diferentes en el tubo Brown, han surgido sistemas de navegación que tienen muy poco de común con las primeras aplicaciones del "radar".

En las líneas que siguen procuraremos incluir algunas referencias del empleo de instalaciones "radar", clasificándolas dentro de los correspondientes tipos de instalaciones para fin análogo, con arreglo al reparto de zonas definido en el primer concepto básico. Trataremos también en lo posible de analizar con sentido crítico a estas nuevas instalaciones, comparándolas con las que se fundan en principios radioeléctricos diferentes. Sentido crítico limitado al empleo, dejando para otras ocasiones análisis técnicos más detallados. Porque no debe olvidarse que la realidad es ésta: el "radar", pese a la gran cantidad de variantes con que ya se ha manifestado, está sólo en sus comienzos; y aunque ciertos resultados han sido realmente sensacionales, no es aún la panacea universal, ni se advierte que pueda sustituir totalmente a otros elementos de trabajo más antiguos, o a otros nuevos también aparecidos en la guerra sobre bases diferentes.

ELEMENTOS DE CONTROL LOCAL

Significa esta denominación general el conjunto de elementos que permiten a una "torre de mando" la posibilidad de ayudar y a la vez verificar el vuelo de los aviones que parten de un aeródromo, o llegan a él, en un radio de más o menos cien kilómetros. Incluye por ello: los elementos para comunicación rápida con los aviones en vuelo, para regular la circulación y prevenir colisiones; las ayudas para aterrizaje instrumental, y los elementos de balizaje para garantizar las



Mando de circulación aérea en la torre de mando del aeropuerto de Nueva York.

recaladas. Hacemos aquí un resumen de las novedades en este aspecto y recordamos que la idea fundamental es que la "torre de mando" baste, como su nombre lo indica, para la inspección y el mando de todos los movimientos en el suelo como iniciales al vuelo, y en el aire en el radio de acción señalado, al modo como el puente de mando de un buque cumple un cometido parecido.

Es ya conocido el sistema Bake para aterrizaje instrumental; desde 1928 se está trabajando sobre esa idea, que alcanzó su verdadera eficacia poco antes del comienzo de la última guerra. Como es ya conocido, el sistema Bake se funda en un radio-guía que marca una senda horizontal, sector circular relativamente estrecho, coincidente con el Q. M. S. del aeródromo. La emisión del radio-guía es tal, que en unión de dos balizas verticales a modo de advertencia, forma en teoría una superficie parabólica tangente al aeródromo, siguiendo la cual con el receptor de a bordo, el piloto puede tomar tierra sin ninguna referencia exterior. En la práctica, esa maniobra equivale a un enderezamiento progresivo del avión que en el último instante se encuentra en la postura precisa para la toma de tierra; es decir, el piloto que siga exactamente la maniobra ve una progresiva reducción de su velocidad, hasta que en el último momento llega a la velocidad límite del aterrizaje. En realidad, el margen de inseguridad que a toda instalación hay que conceder, obliga al piloto a no seguir exactamente la maniobra de aterrizaje.

A remediar este mal tendieron las experiencias que más o menos en 1940 comenzaron en el laboratorio de Indianópolis (EE. UU.), dedicado exclusivamente a la protección del vuelo. Acaso no fueron éstas las únicas experiencias en los diversos países; pero son las únicas que conocemos que hayan llegado a resultado satisfactorio, y aun esto muy recientemente. Aún a primeros de este año se consideraba en período experimental. El sistema de Indianópolis se funda en lo siguiente: un radio-guía que evita las desviaciones laterales a la dirección del Q. M. S.; un radio-senda (por emplear los términos de origen) que marca el camino de descenso del avión; y dos balizas verticales como advertencia en el desarrollo de la operación. El radio-guía equivale a un plano vertical; una aguja de un indicador de a bordo se mantiene vertical si el avión permanece en la dirección del Q. M. S. El radio-senda equivale a un plano inclinado respecto al aeródromo, más o menos, tres o cuatro grados; otra aguja del mismo indicador de a bordo antes mencionado, permanece horizontal si el avión se conserva dentro del plano de descenso. Las balizas verticales se utilizan como en el caso del Bake.

El sistema de Indianópolis lleva camino de hacerse internacional. Sobre el Bake antiguo presenta la ventaja de que la maniobra del piloto—por conservarse en un plano inclinado y no en una superficie parabólica—no exige pérdida progresiva de velocidad; en consecuencia, su precisión es mayor. Presenta el inconveniente de que las frecuencias de servicio empleadas son diferentes del Bake, y por ello será necesario cambiar los indicadores de a bordo de los aviones.

El complemento del sistema de aterrizaje instrumental lo constituye una fila de luces especiales, a base de tubos neón, que después de numerosas pruebas han demostrado excelente penetración para la mala visibilidad. Constituyen un complemento para tres aplicaciones: para vuelos nocturnos o de visibilidad limitada, sin necesidad de enlace por radio; en unión de un radiofaro direccional corriente, para permitir la recalada por instrumentos y el aterrizaje por contacto directo; finalmente, para suplementar el papel de las balizas verticales en el aterrizaje instrumental.

Con estas nuevas facilidades y con los sistemas normales para la recalada, tales como el "Rolland", o el radiofaro de identificación, o mejor aún, el radiofaro direccional, los aeródromos adquieren suficiente garantía para la llegada y salida de los aviones individuales. Queda, sin embargo, el caso de una gran acumulación de aviones sobre un mismo aeródromo, en un mismo momento y en malas condiciones de visibilidad, caso frecuente en operaciones militares y no raro en actividades comerciales.

El radiolocalizador corriente, primera versión de la especie "radar", nos proporciona un método eficaz para que en la torre de mando se "vea" constantemente cuál es la situación de los aviones en las proximidades del aeródromo. El sistema es muy parecido al que se emplea para ayudar a los aviones de caza, entre nubes, en su avance contra el enemigo, o en su regreso al aeródromo de partida; particularmente cuando la dificultad de romper el contacto en el combate, coloca a los aviones de caza en difíciles condiciones de regreso, porque no saben exactamente su situación y están en el límite de su autonomía. El empleo que en esta guerra se ha dado con el fin anterior a una parte de la red de acecho, o mejor de alarma—empleo típicamente de ayuda a la navegación—, sirve como base para el control local en los aeródromos. Si un radiolocalizador apuntado con un determinado ángulo sobre el horizonte gira sobre el eje vertical con una velocidad que esté de acuerdo con la naturaleza de los impulsos, equivale a un barrido de la atmósfera comprendida en el ángulo en que el radiolocalizador se apunta. Cada vez que el radiolocalizador se dirija a un avión, aparecerá una señal en la pantalla del tubo de rayos catódicos; si la velocidad del giro es suficiente para que en cada vuelta la retina retenga la señal de la vuelta anterior, tendremos de hecho en la pantalla una serie de manchas que señalan la posición relativa de los aviones en la atmósfera barrida por el instrumento.

Este es el sistema que hoy se encuentra en período experimental. Permite no sólo hacerse una idea visual de la posición relativa de los aviones en la atmósfera, sino también comprobar si se acercan o se alejan, medir distancias y relacionar las alturas de cada uno. Permite también un repetidor en la torre de mando, de modo que directamente el oficial de tráfico tiene los datos que en espacio abierto obtiene la instalación. Con ello, el oficial de servicio en la torre de mando puede tomar sus medidas para evitar choques, regulando el orden de las maniobras de aterrizaje o despegue de cada uno de los aviones.

Queda, finalmente, la forma de transmisión de las órdenes o noticias, desde la torre a los aviones. La tesis americana, por ejemplo, apoya el uso de la radiotelefonía. Sin duda, es el sistema más cómodo, ya que ello supone un enlace constante de la torre con los aviones tanto en vuelo como en tierra, y se pueden regular todas las maniobras desde que el avión comienza a rodar por la pista de circulación. El inconveniente grave, en cambio, al menos desde el punto de vista europeo, es la necesidad de hablar en idiomas muy diferentes, a no ser que se emplee un lenguaje convenido y reducido, al estilo del código "Q", en cuyo caso se atenúa en gran parte la ventaja. Otro inconveniente de menor escala es la necesidad de llevar a bordo un receptor y un emisor especiales.

Los esfuerzos ingleses caminan por otra vía. Actualmente se halla en experimentación un sistema de enlace que es más claro y rápido que el código "Q", sin necesidad de hablar diferentes idiomas. Se funda en un enlace radioeléctrico, acompañado en la torre de mando y en los aviones por unos tableros de teclas a modo de una máquina de escribir. En la torre de mando hay un cuadro de cuarenta números, uno por cada uno de los cuarenta aviones a que puede atenderse a la vez; y en la torre de mando y en el avión hay otros tableros, iguales en ambos casos, con un cierto número de señales convenidas; por ejemplo, un ojo indica visibilidad. Cuando un avión pide informes, en la torre de mando se ilumina el número que al avión corresponde, con una coloración verde para distinguirle de los demás. Automáticamente, en el tablero del piloto una luz blanca indica que se ha establecido el enlace. Si el piloto pulsa la tecla del informe que desea—por ejemplo, visibilidad—, se ilumina en la torre de mando la señal correspondiente, en este caso un ojo; y a la vez, en el cuadro del piloto aparece de nuevo la luz blanca, prueba de un enlace correcto. Si el enlace no es correcto, aparece una luz roja. La torre de mando contesta pulsando la tecla correspondiente al informe, seguida del número correspondiente al dato; por ejemplo, 100 metros de visibilidad. Automáticamente, en el tablero del piloto aparece iluminado el ojo y el número 100. Si este sistema logra vencer el período experimental simplificando las instalaciones, se habrá encontrado un medio realmente simple y claro, que facilitará grandemente el problema del control local.

ELEMENTOS DE NAVEGACION LEJANA

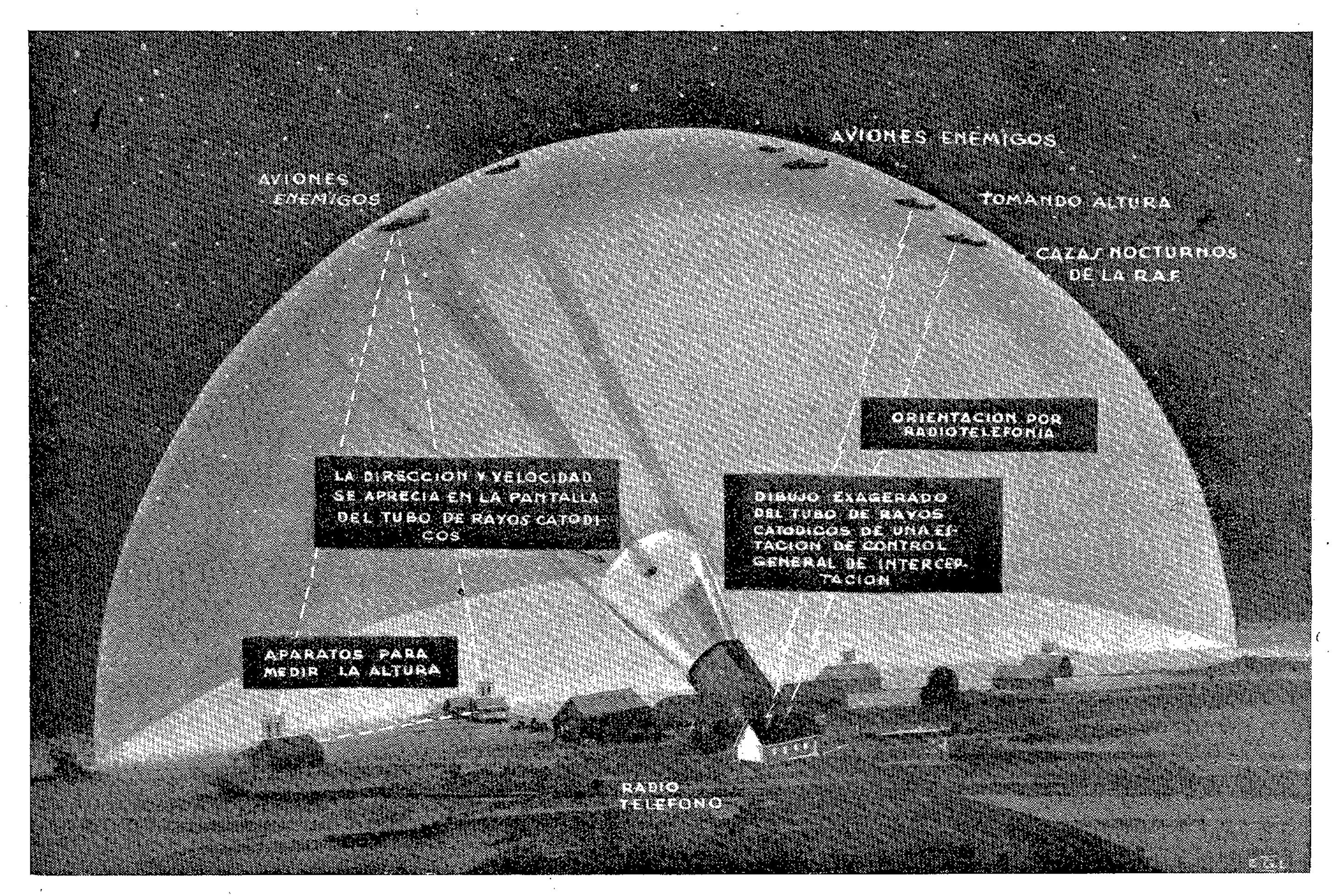
Se considera que el problema fundamental de la aviación moderna está en la navegación a larga distancia; para los aviones comerciales, a causa de los grandes recorridos previstos hoy sobre los mares; para los aviones militares, por razón de aprovechamiento máximo de la carga y de rapidez y precisión en el cumplimiento de objetivos ofensivos. Hasta hace poco el problema de la seguridad del vuelo estaba en la arribada y en el control local; aunque parezca perogrullada, todo aviador sabe que el riesgo está en el contacto con el aeródromo de llegada. Pero razones económicas en un caso, o de rendimiento militar en otro, centran hoy el problema máximo en la navegación a larga distancia; es decir, más allá de los 100 kilómetros, que es el radio de acción de los medios de control local y de los radiofaros de poca potencia y de los radiogoniómetros habituales hoy en uso.

En el sistema civil de rutas canalizadas, el problema se resuelve por el escalonamiento a corta distancia de cadenas de apoyo. Pero cuando se trata de volar sobre el mar o sobre terrenos de difícil infraestructura, con carácter comercial, o cuando se trata de volar en misiones militares sobre terreno enemigo, y por ello no preparado para los fines propios, se hace indispensable encontrar medios de gran alcance sin pérdida de precisión. Puede decirse que estos medios no han sido plenamente conquistados hasta la reciente guerra.

Podemos reducir a cinco los sistemas hoy más en uso, los cuales pretendemos relatar y comparar brevemente. De ellos, dos corresponden al género "radar", mientras que los otros tres responden a fundamentos diferentes. De ellos también dos corresponden al sistema de navegación hiperbólica, mientras que los otros tres responden al criterio de que las líneas de posición sean rectas. De los cinco, a nuestro juicio, sólo dos resuelven el problema para las muy largas distancias, superiores a 1.000 kilómetros, que ya son hoy de normal utilización.

El sistema de un radiofaro combinado con "radar" es principalmente útil cuando el avión se dirige al lugar donde el radiofaro está emplazado. Sintonizando el receptor de a bordo con el radiofaro de que se trata, aparecen iluminadas sobre la pantalla de un tubo de rayos catódicos una raya vertical que sirve para medir distancias en tres escalas diferentes, de 100, 50 y 10 millas, y una señal variable situada transversalmente a la raya vertical. La situación a la derecha o a la izquierda de la raya variable respecto a la vertical, indica al avión si tiene el radiofaro a la derecha o a la izquierda. Cuando la señal variable transversal está centrada con la raya vertical, el avión se dirige exactamente al radiofaro, y la distancia que le separa del mismo puede medirse en la escala correspondiente. Con un poco de práctica, la precisión es incluso de menos de media milla; pero la utilización de este sistema no es muy grande, ya que, salvo si el avión se dirige hacia el radiofaro, no se obtiene una marcación concreta de la posición del avión. Por otro lado, su precisión no es aceptable más que dentro de las cien millas, y en consecuencia no puede estimarse este método como de navegación lejana, sino más bien como de arribada, a no ser que progresos hoy en curso le permitan aumentar mucho su radio de acción. En el lenguaje de guerra, este sistema se ha conocido como "rebeca-eureka".

De mucha mayor utilidad es el sistema "G", también basado en el "radar". Pertenece al sistema de navegación hiperbólica, en el que, como ya es conocido, las líneas de posición corresponden a diferencias de tiempo. Al fin y al cabo, toda la navegación no es otra cosa que intersecciones de líneas de posición. En la



Estación del servicio general de intercepción ayudando a la caza nocturna inglesa en la localización de aviones alemanes.

(De *The Sphere.*)

navegación observada esas líneas son accidentes geográficos claramente identificables en una carta aeronáutica. En la navegación a estima, las líneas son la recta que representa el rumbo seguido por el avión, y el arco de circunferencia que representa la distancia correspondiente a su velocidad. En la navegación radiogoniométrica, las líneas son las marcaciones de dos o varios radiogoniómetros. Finalmente, en la navegación hiperbólica, las líneas de posición equivalen a diferencias de tiempo.

En el sistema "G", una estación maestra emite trenes de impulsos que son recibidos por varias estaciones corresponsales. Una cadena típica en este sistema la forman tres corresponsales; dos de ellas, B y C, por ejemplo, sirven concretamente para la navegación, mientras que la D es un auxiliar para mejorar la precisión. Los trenes de impulso de la estación maestra se reciben por las corresponsales, las cuales los subdividen de manera que resulte una frecuencia de impulsos mitad en B y en C que en la maestra, y tercera parte en D. Hecha la subdivisión de frecuencia de impulsos, las corresponsales emiten trenes semejantes a los de la estación maestra y sincronizados con ella. Si un avión recibe a la vez las indicaciones de B y de C, puede, por diferencia de fase en la recepción, conocer la situación relativamente a dichas estaciones. De la misma manera que sucede con los fonolocalizadores, tenemos aquí un sistema de navegación por líneas hiperbólicas. Uniendo todos los puntos en los que resulta la misma diferencia de fase entre la estación maestra y la corresponsal B, obtendremos una línea —hipérbola—correspondiente a esa diferencia de fase que puede identificarse por un simple número; resultará así una familia de hipérbolas para la estación B. De la misma manera podemos obtener otra familia de hipérbolas para la estación corresponsal C. Por interpolación entre las líneas dibujadas en la carta, para cada familia imaginamos toda la carta cubierta de hipérbolas; la intersección de dos de las líneas, una de cada familia, nos da la situación del avión. La descripción detallada del sistema y de su empleo en vuelo merece una atención más detallada en otra ocasión. Por ahora, y aunque con carácter sólo anecdótico, nos referimos a los detalles que da la revista "Flight" en su número del 6 de septiembre de 1945; así tenemos noticia de que en el bombardeo de mil aviones sobre Colonia el 31 de mayo de 1942, hubo un 30 por 100 de blancos seguros, atribuídos en gran parte a la presencia de unos trescientos aviones equipados con el sistema "G".

La carta de navegación que necesita el sistema "G" es muy parecida a la que se emplea en el sistema "QM", aunque éste no tiene nada que ver con el "radar"; ni emite trenes de impulsos, ni trabaja con frecuencias

muy elevadas como el "radar". El sistema "QM" se funda en que una estación maestra emite en onda media una señal determinada, la cual se recoge por varias estaciones corresponsales, que modifican la longitud de onda y vuelven a emitir la misma señal en sincronía perfecta con la estación maestra. Como en el sistema antes descrito, un avión que reciba a la vez a la estación maestra y a cada una de las corresponsales, puede conocer su posición por la diferencia existente entre las diversas señales recibidas. Resultan, como antes en la carta de navegación, líneas hiperbólicas. Y el indicador de a bordo se ha simplificado de tal manera, que por simple lectura de unas agujas sobre cada uno de dos relojes, el navegante obtiene en forma directa los datos numéricos que debe trasladar a la carta especial de navegación (1). En uno de los últimos números de "Flight" aparece una descripción del navegador "Decca"; la descripción es tan sucinta, que no nos permite asegurar que el sistema es el conocido por la denominación "QM", aunque lo que la revista cuenta parece indicar una gran coincidencia. En todo caso, será útil un estudio comparativo de estos sistemas a medida que se vayan poseyendo mayores datos técnicos.

Por de pronto, se puede adelantar alguna impresión. Lo mismo el sistema "G" que el sistema "QM", son muy fáciles de emplear por el navegante en el aire; y, en efecto, parecen dar una gran precisión en ciertos márgenes de distancia. Con uno de estos sistemas, o quizá con alguna variante empleada en la guerra, se hizo la prueba de dirigir sin visibilidad exterior a un avión sobre la catedral de San Pablo, en Amberes, con un resultado de precisión extraordinaria. Pero si la precisión es grande, no lo es, en cambio, la distancia, y probablemente aún menos en el sistema "QM" que en el "G"; fácilmente se comprende para ambos la dificultad de lograr una sincronización perfecta entre la estación maestra y las corresponsales, si la distancia que las separa es muy grande; y, al fin y al cabo, esta longitud de la base es la que determina la distancia de empleo con buena precisión. Acaso el sistema "QM" se presta todavía menos que el "G"; pero, en cambio, tiene la ventaja de que, por emplear emisiones corrientes de onda media, las instalaciones terrestres y a bordo son mucho más sencillas que para el sistema "G". Las que personalmente conocemos de este último son extraordinariamente complicadas, más en tierra que a bordo, si bien la facilidad del vuelo parece compensarlas. A nuestro juicio, la mayor dificultad de ambos sistemas consiste en que su radio de acción difícilmente puede llegar a los 1.000 kilómetros, aun con operadores de excepción.

Los otros dos sistemas mundialmente calificados como útiles son conocidos por estar en servicio en España. La radiogoniometría Adcock con ondas de altas frecuencias, con indicadores visuales para la marcación, permite fijar líneas de posición a distancias de varios miles de kilómetros con errores de alrededor de un grado de arco. Cierto que el defecto de la radiogoniometría es que el error de situación es proporcional a la distancia, puesto que la precisión es angular y no lineal; pero éste es defecto de poca monta si se compara con la facilidad que el radiogoniómetro proporciona de seguir líneas rectas para la arribada, en lugar de las hipérboles de los sistemas anteriormente descritos. Las instalaciones terrestres de radiogoniometría son, por otra parte, muy simples. Y si vence el período experimental, el actual intento de que las marcaciones del radiogoniómetro se repitan a distancia con indicaciones visuales, entonces habremos conseguido que las centrales de navegación tengan directamente el dato necesario, sin necesidad de perder tiempo en una comunicación telefónica.

El inconveniente mayor de la radiogoniometría es que la navegación la lleva la central de tierra y no el navegante en vuelo; en el orden comercial, esto no complica mucho, pero puede ser enojoso en las actividades militares. El radiofaro "Sol", usado en España, equivale a una radiogoniometría de gran precisión, cuyos datos obtiene directamente el navegante en vuelo. Como es sabido, el sistema "Sol" se funda en una estación que emite sectores de rayas y de puntos alternativamente; y de tal modo, que el rayo que separa un sector del contiguo gira barriendo el sector y transformando paulatinamente las rayas en puntos y los puntos en rayas. La instalación en tierra es complicada; pero la instalación a bordo se reduce a un simple receptor de onda media. Y aunque no tiene indicadores visuales en el tablero del piloto, su empleo a bordo es muy fácil; al fin y al cabo, tampoco los sistemas del género "radar" pueden todavía poner su indicador en el tablero del piloto, mientras no disminuya el tamaño de los tubos de rayos catódicos. El sistema "Sol" es útil para distancias superiores a 1.000 kilómetros, con errores inferiores a la mitad de un grado de arco; y por todo ello va adquiriendo renombre mundial, pese al reducido número de estaciones que existen, y por ello, a la limitada práctica que han podido obtener la mayor parte de los técnicos y pilotos cuya opinión pesa hoy día.

ELEMENTOS PARA LAS ZONAS DE ARRIBADA

Se distinguen en este apartado todos aquellos elementos que, sin ser indispensables a un aeródromo, tampoco constituyen base de un sistema de navegación a larga distancia sobre toda la superficie de su acción. La mayor parte de los elementos que entran en la organización de rutas canalizadas, pueden clasificarse en este apartado. Su misión es garantizar la arribada de los aviones a ciertas zonas limitadas, desde donde puedan encontrar otros medios sucesivos de apoyo; también pueden clasificarse aquí los que tienen por misión llevar al avión sobre una zona limitada donde está el objetivo del avión.

El conocido radio-range, de origen americano, permite obtener, a partir de un punto, cuatro direcciones o pequeños sectores circulares, o bien ángulos estrechos, en los cuales se oyen señales determinadas; por ejemplo, una raya continua en cada sector, mien-

(1) **N. de la R.**—El sistema "QM" parece ser especialmente usado por la Marina; en razón a que las ondas empleadas en el "G", pueden cortarse a grandes distancias, para la observación en la superficie terrestre.

tras que se oye alternativamente un punto y raya (**a**) y una raya y un punto (**n**) en los espacios comprendidos entre las cuatro direcciones señaladas. Además de esto, el cono de silencio sobre el radio-range permite también comprobar el momento de paso por la vertical de la instalación. lo cual asegura la arribada. Complemento son las balizas o radio-marker, también de origen americano, como son el "FM" (fan marker), el "Z" (zone marker) y el "MH" (Homing marker), aunque este último es más bien un radiofaro no direccional. Todos los radio-marker facilitan al piloto el conocimiento de su situación a lo largo del camino marcado por una de las direcciones de un radio-range. La gran variedad de estas instalaciones aconseja que el asunto se trate aparte en otra ocasión.

Dentro de este mismo apartado podríamos considerar alguna de las instalaciones que hemos citado en las de navegación a larga distancia. Por ejemplo, el radiofaro combinado con el "radar" es concretamente una excelente instalación para arribadas, según ya hemos explicado. Y apurando el razonamiento, el mismo sistema "G" tiene aquí su más clara aplicación.

Otros sistemas muy especiales, usados en la guerra por el Mando de Bombardeo de la R. A. F., pueden tener cabida en esta misma agrupación. Se trata de sistemas que permiten identificar ciertas zonas, pero que no son de uso suficientemente universal como sistemas generales de navegación. Entre ellos, los más curiosos quizá son el "Oboe" y "H2S", de los cuales viene una descripción anecdótica de su empleo en la revista "Flight" en el número del 6 de septiembre de 1945, que, desgraciadamente, no trae muchos datos técnicos.

El sistema "Oboe" ha sido principalmente empleado por aviones de exploración o patrullas en vanguardia de los bombarderos. Exige tal sistema que los pilotos sean de elevada calidad, tales com pueden ser los que en vanguardia de las grandes formaciones marcan el camino de los bombarderos. El sistema se funda en dos estaciones en tierra, además del emisor especial de a bordo. Una de las estaciones terrestres equivale a un radiofaro direccional, cuyo haz sea orientable y que se orienta precisamente en la dirección del objetivo que se pretende. Sobre el haz principal, el piloto oye una raya continua, resultado de las indicaciones laterales: una **t** a la derecha y una **e** a la izquierda, que son complementarias. El haz es notablemente estrecho, y la senda que marca es curvilínea, circunstancias ambas que exigen una gran calidad en el piloto para no salirse del haz. Como ayuda hay otros haces concéntricos que, a derecha e izquierda del principal y a intervalos conocidos, se identifican por letras: **x, y, z.** Cuando el avión permanece en el haz va transmitiendo señales que se reciben en la segunda estación de tierra, la cual sirve para hallar las distancias del avión desde el punto de partida, y con ellas dar al bombardero o al navegante la indicación de proximidad al objetivo. Para que la distancia sea correcta, el piloto debe volar con altura y velocidad constantes. Como a unos diez minutos de vuelo antes del objetivo el navegante comienza a oír una serie de señales convenidas que finalizan en una especial, el término de esta señal es el momento de ejecutar el bombardeo. El sistema es realmente sensacional para operaciones sobre una capa de nubes, y los resultados obtenidos parecen ser muy satisfactorios; comenzó su empleo en 1943, y se le atribuyen éxitos del 80 por 100 de blancos seguros. Pero en orden a la navegación, este sistema no aporta interés especial, tanto por su limitada utilización, como por la exagerada complicación de las instalaciones terrestres.

Del sistema "H2S" es del que posiblemente se han visto más informaciones gráficas. Pertenece al género "radar" y tipo de los que hemos clasificado anteriormente como "visores"; y su idea es de una gran sencillez, una vez conocido el empleo de los radiolocalizadores giratorios para el control desde tierra. Consiste, en resumen, en que un radiolocalizador de a bordo—análogo al que emplean los aviones de caza nocturna—se coloca de modo que su eje se dirija hacia el suelo; a la vez que emite trenes de impulsos con su antena parabólica, gira, y con ello barre un cono del espacio, que determina sobre el suelo una superficie que es proporcional a la altura de vuelo. Los impulsos lanzados desde el avión se reflejan en los obstáculos del suelo y se reciben de nuevo en el avión, apareciendo como señales en la pantalla del tubo de rayos catódicos. Aunque no con la misma técnica, el sistema se parece al radio-altímetro. Los impulsos no se reflejan en el agua, y por ello donde haya una línea de separación entre agua y tierra, se obtendrá en la pantalla del avión una señal clara y posible de identificar. No sucede lo mismo con reflejos sobre obstáculos terrestres de diversa naturaleza, aunque no es imposible obtener una idea bastante gráfica de una ciudad si es de urbanización suficientemente concentrada. Igualmente pueden identificarse sobre el mar ciertos obstáculos, como son los buques. El sistema se empleó, parece por primera vez, a mediados de 1943 sobre Hamburgo, y desde entonces no ha dejado de preocupar a todos los técnicos. Tiene la gran ventaja de su autonomía, puesto que el avión se basta a sí mismo; pero no es prudente exagerar su eficacia. Hay quien pretende que con su uso toda la navegación, aun sobre nubes, se convertirá en navegación observada; pero está muy lejos de ello. Sobre el mar no indica nada; sobre tierra, sus indicaciones son generalmente de poco valor, a no ser que aparezcan obstáculos muy marcados; su verdadera aplicación reside en los contrastes entre agua y tierra. Por esto, mejor parece clasificarlo como instrumento de arribada sobre ciertas y determinadas zonas (1).

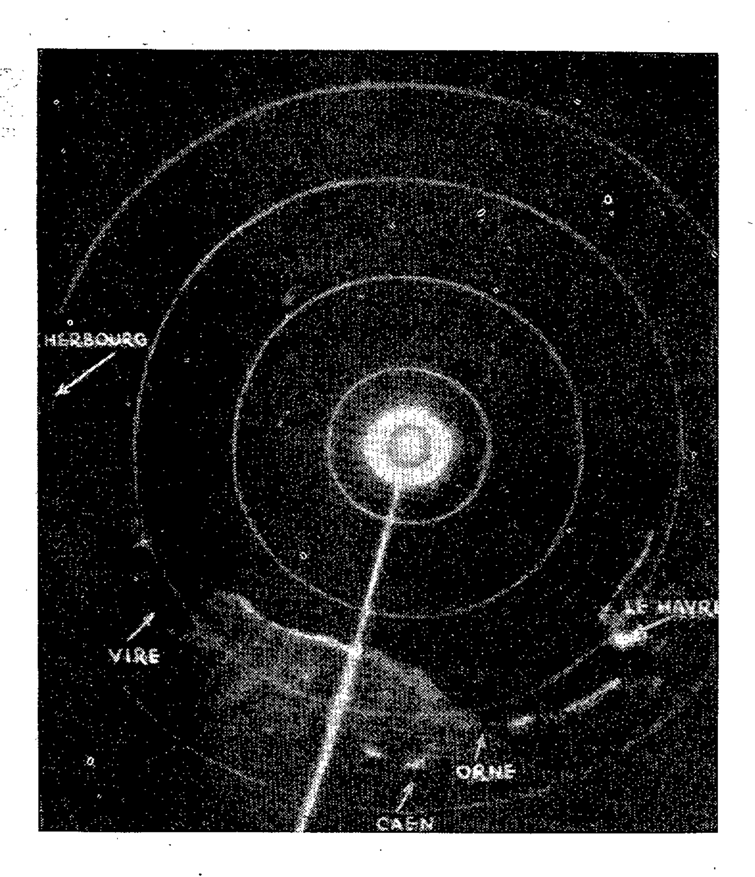
---

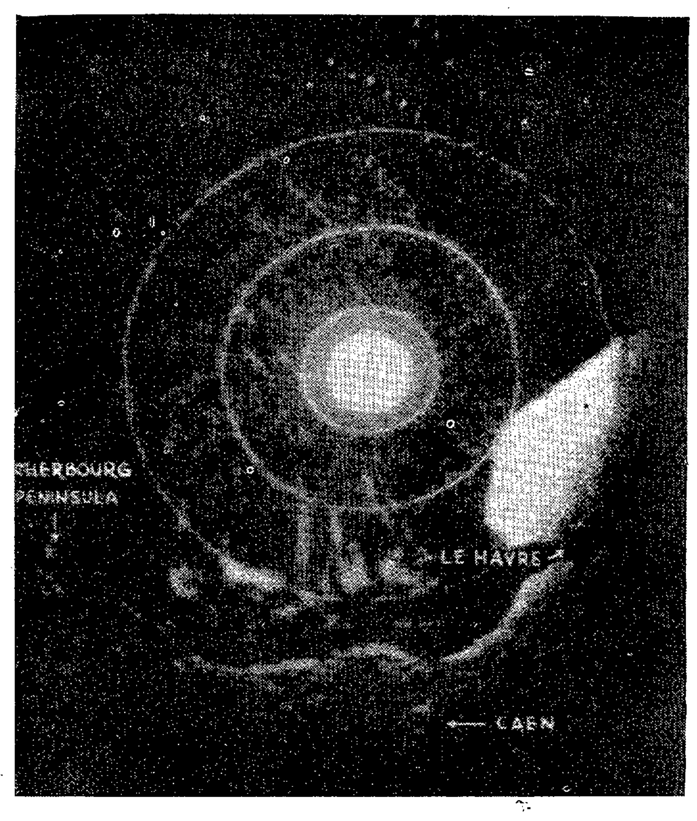
(1) **N. de la R.**—Además de estos sistemas, podría incluirse el muy empleado de los radiolocalizadores Wirsburg y Freya, que por parejas determinan zonas eficaces para la navegación y arribada de los aviones de caza al inicio y término del combate. Por su aplicación entre nubes y por la noche, muchos de esos radiolocalizadores se incluyen—formando redes—en el sistema de protección de vuelo, además de su misión de acecho.

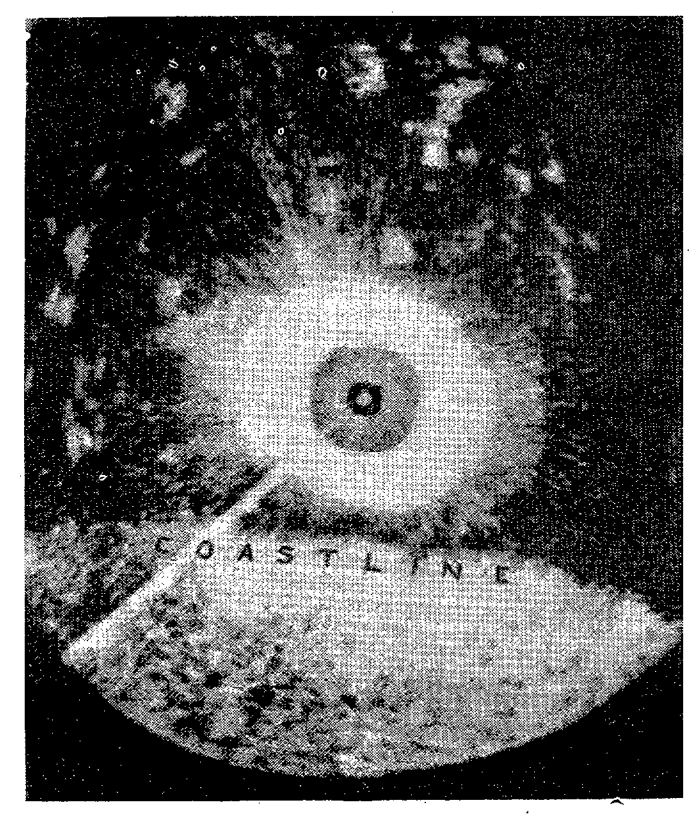
RESUMEN

Como hemos pretendido al principio, estas líneas constituyen un índice de asuntos; algunos será posible tratarlos desde ahora, pues ya se conocen suficientes elementos de juicio; otros asuntos convendrá mejor que esperen a una mayor divulgación de los fundamentos técnicos.

Lo evidente es que la Aeronáutica posee hoy día una muy numerosa serie de sistemas de trabajo, la mayor parte aún en pleno desarrollo, y capaces de proporcionar al navegante aéreo, en un futuro próximo, un grado de seguridad y de precisión en el vuelo, tan grande o quizá mayor que lo que demandan las excepcionales características de explotación de los aviones hoy en uso.







Estas tres fotografías fueron publicadas por primera vez en la revista "Impact", de la Aviación estadounidense, de circulación limitada al personal militar. Corresponden a tres vistas de la pantalla "radar" de un avión de reconocimiento volando sobre un espeso banco de nubes encima de la costa francesa del Canal el día del desembarco.

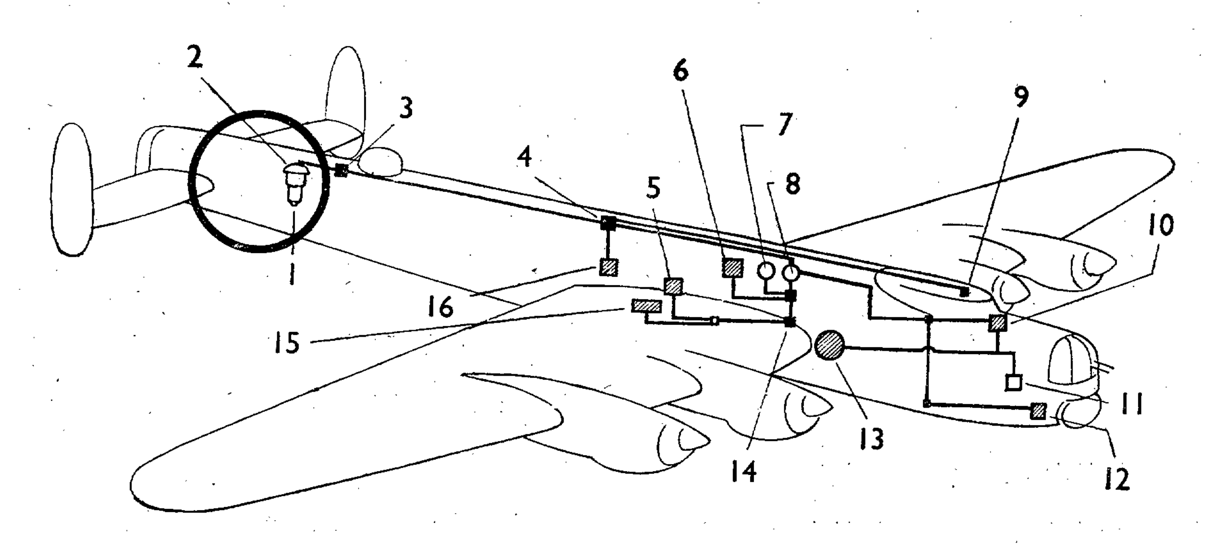
Los círculos concéntricos que aparecen en las fotos permiten un cálculo rápido y aproximado de distancias.

En la segunda fotografía aparece la flota de desembarco como una acumulación de puntos luminosos.

En la tercera, tomada a menor altura, las embarcaciones eran tan numerosas, que su reflejo en la pantalla "radar" aparece como un borrón de luz, igual que una nebulosa, compuesta de miles de estrellas en el cielo de noche.

EL "CEREBRO" AUTOMÁTICO DE LA AVIACIÓN ACTUAL

POSICION DE LA BRUJULA DE LECTURA A DISTANCIA



1-2.—*Brújula giromagnética, aislada de la influencia de motores, blindajes, etc.*
3-4.—*Cajas de conexión y distribución.*
5-15.—*Aparato de radiolocalización y Radar.*
6.—*Indicador de posición en el aire.*
7.—*Brújula de repetición del observador.*
8.—*Aparato corrector de variaciones de rumbo.*
9.—*Cuadro de mando.*
10.—*Brújula de repetición del piloto.*
11.—*Brújula de repetición del bombardero.*
12-13.—*Visor de bombardeo M. K. VIII y mando automático.*
14.—*Caja de distribución.*
16.—*Eliminador de radio-interferencias.*

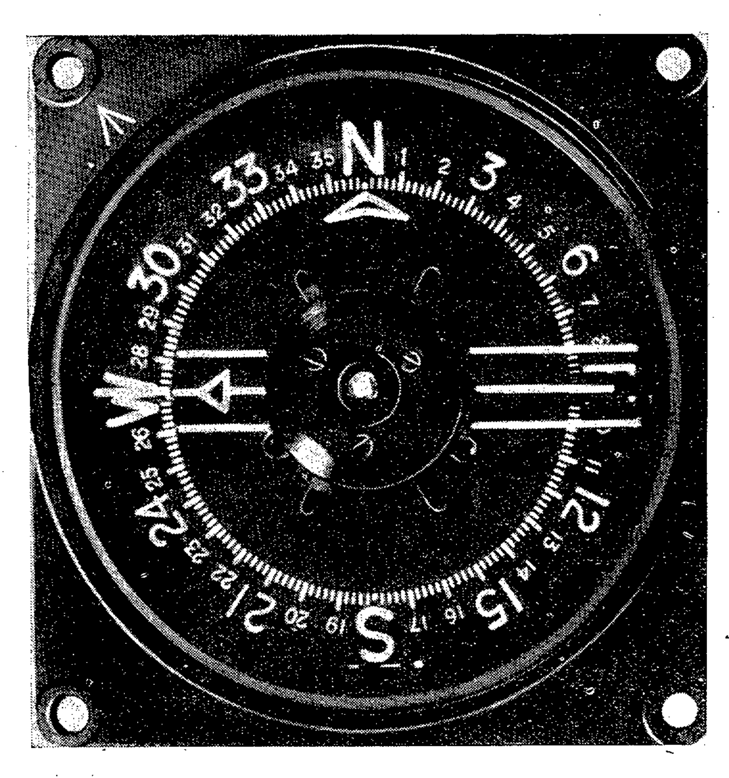
Ya puede hacerse pública la historia de uno de los inventos más notables del mundo: un dispositivo que ha modificado totalmente la naturaleza y la técnica de los ataques aéreos y que será uno de los aparatos clave en la próxima era de la aviación civil.

Se trata de la brújula giroscópica inglesa de lectura a distancia. En términos vulgares, es una brújula capaz de funcionar en aquellas circunstancias en que la brújula corriente, o no ofrece garantías de seguridad y exactitud o, incluso, deja de actuar por completo. Acciona los aparatos automáticamente; realiza la complicada labor de corregir la diferencia entre el norte real o geográfico y el magnético, y proporciona al piloto, al navegante y al bombardero datos referentes al curso del vuelo del avión. Con la brújula corriente, un aeroplano sólo puede gobernarse mientras vuela en línea recta y horizontalmente; sobre territorio enemigo, un bombardero que vuele en estas condiciones es una presa fácil para los antiaéreos y los cazas.

En los primeros tiempos de la guerra, con el solo empleo de la brújula ordinaria, el piloto se veía obligado a volar en línea completamente recta y horizontal durante dos o tres minutos cada cuarto de hora aproximadamente, hasta que la aguja se detenía y era posible hacer un ajuste entre ella y el indicador giroscópico de dirección, que continuamente acusaba la posición del aeroplano. El proceder así, quizá fuera peligroso; pero, si no se hacía, el navegante podía despistarse fácilmente. Los minutos más peligrosos de un "raid" solían ser al terminar una pasada de bombardeo, cuando el piloto había de volar en línea recta y horizontalmente en la zona del blanco atacado, expuesto a todas las defensas enemigas, hasta que, quieta ya la aguja de la brújula, podía ponerse en rumbo hacia su base.

Para obviar todos estos inconvenientes, los expertos ingleses empezaron a trabajar hace ya algunos años y hoy la brújula giroscópica de lectura a distancia, creada y perfeccionada por ellos, está avalada por los excelentes resultados obtenidos durante cinco años de guerra.

Ha cambiado toda la esencia del vuelo a larga distancia; ha hecho posible seguir la ruta prefijada y calcular la posición con una precisión imposible de alcanzar con anterioridad, y ha permitido realizar verdaderas proezas aviatorias.



Brújula repetidora del piloto.

Las fuerzas aliadas usan esta brújula, estando provistos de ella casi todos los aparatos del Mando Costero, del Mando de Transportes y del Mando de Bombarderos —especialmente los destinados a vuelos de gran radio—, además de la aviación dedicada a servicios auxiliares del Ejército y otros.

Desde los primeros días de la guerra, este aparato de lectura a distancia ha sido el principal resorte de la exactitud de los bombardeos aéreos. Ha tenido especial intervención en los ataques de absoluta precisión contra edificios determinados; se ha empleado en el minado de aguas; prestó valiosísima ayuda en los ataques, coronados por el éxito, contra buques alemanes, tales como el que culminó con el hundimiento del acorazado de combate "Tirpitz" en noviembre de 1944; ha intervenido de modo eficaz en la exploración del Océano; participó en la técnica "pathfinder", que permite encontrar, con perfecta seguridad, los blancos y objetivos mejor disimulados; tomó parte en los reconocimientos fotográficos y, finalmente, ha desempeñado un importantísimo papel en la creación de la potencia aérea.

La idea inicial de este invento fué debida al Centro de la Real Aviación de Farnborough (Inglaterra), donde una serie de rigurosos vuelos de ensayo demostraron pronto que funcionaba en condiciones en que la brújula ordinaria no ofrecía seguridad o dejaba por completo de actuar. Un cúmulo ininterrumpido de dificultades, de proyecto y de fabricación, impidieron su desarrollo, hasta llegar a la fase de producción práctica; y fué en 1937 cuando el Ministro del Aire se puso en contacto con la Automatic Telephone and Electric Co., de Liverpool, interesándole se encargara de su evolución final y de su fabricación, sobre la base de la más moderna producción en serie.

COMO FUNCIONA

La principal misión de una brújula es, desde luego, indicar la dirección del norte magnético de la Tierra; la brújula de lectura a distancia se funda en este hecho y en una ley física bien conocida, según la cual, un giróscopo, cuando gira a grandísima velocidad, posee una gran rigidez en el espacio, de modo que su eje, si está montado en un dispositivo cardán, permanece apuntando a una posición o dirección preestablecida, sin alteración alguna, cualesquiera que sean los movimientos relativos de su caja exterior.

Un giróscopo de esta naturaleza puede usarse muy fácilmente como dato fijo, por medio del cual pueden medirse los cambios de dirección de un aeroplano, dado que cualquiera de ellos se traduce en una variación correspondiente del ángulo formado por el eje giroscópico y la línea de popa a proa del avión. El movimiento relativo constituye el principio básico de acuerdo con el cual funciona la brújula de lectura a distancia, y se emplea para controlar un sistema de transmisión eléctrico, por el cual todo cambio de dirección es acusado por brújulas repetidoras instaladas en los distintos puestos ocupados por tripulantes del avión. Se utiliza también para accionar visores para apuntar las bombas, pilotos automáticos y otros equipos y dispositivos del aeroplano.

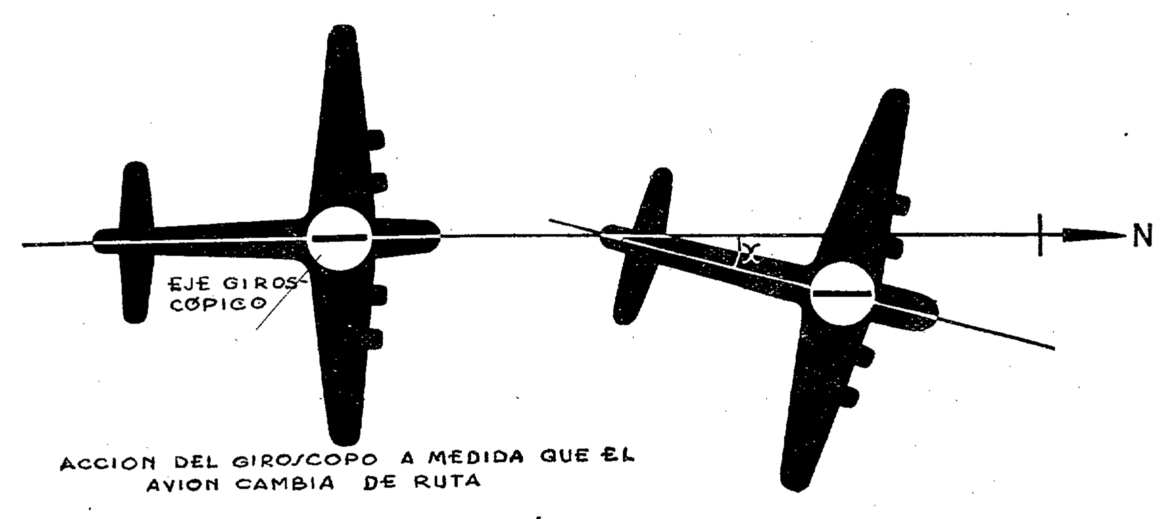
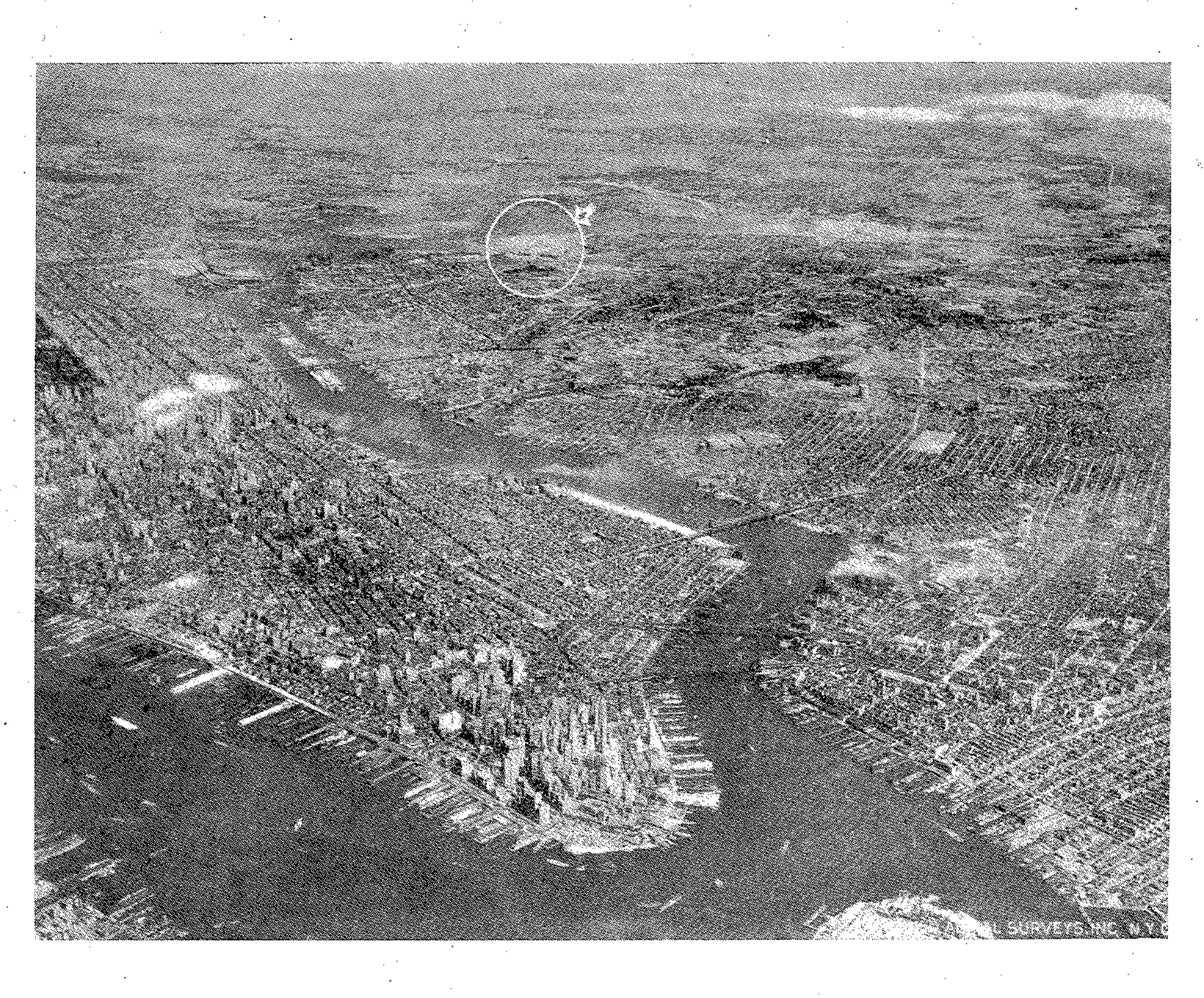


FIG. 1



"North Beach", aeropuerto municipal de Nueva York

(Traduccion del informe del Municipio.)

PLAN GENERAL DE MODERNIZACION DEL TRAFICO

El aeropuerto de "North Beach" será siempre un monumento erigido al alcalde La Guardia y a cuantos colaboraron con él para lograr los servicios de transporte de que ahora disfruta la ciudad de Nueva York, una vez convertidos todos los proyectos en magnífica realidad.

Los proyectos de las obras comprendidas en el plan general de urbanización empezaron en tiempos de crisis nacional, época de gran escasez de trabajo, en la que reducían gastos todas las empresas públicas y particulares. Procurar trabajo a los obreros parados venía a ser entonces una necesidad tan vital para la ciudad neoyorquina como proveerla de modernas posibilidades de transporte, y el Municipio, buscando solución a este doble problema, pensó elaborar un programa de construcciones de puentes, autopistas, túneles subfluviales y nuevas vías de comunicación para añadirlos a la red de comunicaciones rápidas ya existente. Los gastos a efectuar eran muchos, pero quedarían compensados con beneficios inconmensurables.

En mayo de 1934 ya se habían iniciado parte de las obras, con un préstamo de 23 millones de dólares, obtenido por el Municipio, del Departamento de Obras Públicas, y concedido para la construcción de la nueva red independiente de ferrocarriles metropolitanos. En el otoño de 1935 se trabajaba ya en la primera sección de la línea metropolitana de



Aeropuerto municipal de Nueva York, con pistas entre 3.060 metros y 1.800 metros.

la Sexta Avenida. El proyecto, con un presupuesto que se elevaba a 57 millones de dólares, se realizaba con la mayor rapidez posible. El alcalde La Guardia hacía realidad el sueño, que la ciudad había acariciado durante varios años, de ver unificadas todas las vías rápidas de comunicaciones urbanas. Para ello proyectó comprar la Compañía de Metro IRT, por 151.248.187 dólares, y más tarde, en junio de 1939, las líneas de Metro de la BMT, por la cantidad de 175 millones de dólares.

El programa del alcalde La Guardia comprendía también un plan de construcción de calles y carreteras para completar el plan de vías de comunicación por medios rápidos de transporte. Se mejoraron más de 1.700 kilómetros de calles y carreteras; el paso superior de la parte Oeste de la ciudad, que unía las carreteras y puentes del Proyecto Henry, y cuyo presupuesto se elevaba a 24 millones de dólares, fué ampliado con una carretera a lo largo de las márgenes del río East.

En los barrios Bronx y Queens se abrieron nuevos paseos y carreteras, que acortaron las comunicaciones, y se prosiguió la labor con autopistas de cintura, cuyo presupuesto fué de 28 millones de dólares, constituyendo una red de parques pintorescos, que se extienden desde Owl's Head, en Brooklyn, hasta el puente Bronx-Whitestone, en Queens. Este inmenso proyecto, puesto bajo la dirección del comisario de parques, Robert Moses, debía estar terminado en junio de 1940.

Para aumentar la rapidez de las comunicaciones se proyectaron nuevos puentes, teniendo a cargo el Departamento de Construcciones Civiles el entretenimiento de 48 de ellos. El Departamento de Puentes, a cuya cabeza figura el comisario Moses, construyó y tiene a su cargo los de Triborough, Bronx-Whitestone, Henry Hudson y Marine Park. El primero, con sus tres ramas, que se extienden 27 kilómetros sobre islas, ríos y tierras bajas, tiene un tráfico de más de 30.000 automóviles diarios. Su coste, de 60 millones de dólares, queda amortizado por los derechos de tránsito, que llegan a sumar tres millones de dólares anuales. El puente Henry Hudson, sobre el río Harlem, fué inaugurado en 1937, y en el término de un año se hizo necesario levantarle un segundo piso para hacer frente al creciente aumento de tráfico.

En el plan La Guardia se dedicó gran atención a los servicios de carreteras subterráneas para solucionar los problemas de tráfico de la ciudad. En 1935 ordenó el alcalde a la New York City Tunnel Authority que empezase la construcción del túnel Queens Mid-Town, que enlazaba Manhattan con Long Island City, en Queens. Este proyecto, de 58 millones de dólares, consistente en dos túneles gemelos, de unos 2.300 metros de longitud, debía quedar terminado en 1940.

Nueva York ha venido mejorando de manera constante las instalaciones de sus muelles, al mismo tiempo que ha reducido los derechos para conservar la supremacía de su puerto. En los últimos años ha ido reemplazando la ciudad muchos de los malecones anticuados por nuevas estructuras, construídas para permitir el atraque de los mayores trasatlánticos. El desarrollo que ha dado la ciudad al sistema más moderno de transporte, por aviación, no quedó limitado al "North Beach Field". El primer aeropuerto municipal, en "Floyd Bennett Field", terminado en 1931, fué ampliado y modernizado. Fué nivelado el campo y se instaló un sistema adecuado de drenaje. Se construyeron dos pistas nuevas, de 1.050 metros y 45 metros de ancho, una de las cuales estaba destinada para vuelo a ciegas. Se construyeron pasajes subterráneos para viajeros; se instaló un sistema de iluminación del campo y se reparó el edificio de la Administración. Este mismo programa de modernización se llevó a efecto en el "Miller Field", en Staten Island.

EL AEROPUERTO MUNICIPAL DE NUEVA YORK

El aeropuerto municipal de Nueva York, además del edificio de administración para aviones terrestres, dispone de seis hangares de proporciones extraordinarias, y edificios de oficinas con mayor amplitud de la que disponen, con frecuencia, muchos edificios urbanos. Resulta así el mayor proyecto de su clase en el mundo, llevado a la práctica.

No es solamente un aeropuerto inigualado, sino que, debido a lo completo de sus instalaciones, puede considerársele un monumento erigido al progreso del transporte aéreo y la investigación aeronáutica en los Estados Unidos. Abarcado en conjunto, desde el extremo de su pista más larga hasta el radiofaro, que gira en el extremo superior de su torre de mando, se presenta a la vista como símbolo de la era futura de la aviación americana.

Del mismo modo que surgió la aviación, hasta alcanzar la importancia con que la conocemos hoy día, de unos humildes ensayos en Kitty Hawk, así también ha surgido "North Beach"; prácticamente, de la nada.

El núcleo del aeropuerto central de Nueva York era un pequeño aeródromo privado, que fué construído en 1929 en el solar de un antiguo parque de diversiones. Como muchos otros aeropuertos de los Estados Unidos, fué utilizado principalmente por aviones particulares. Sus pistas eran pobres en tamaño y construcción.

Pero, en 1935, cuando el alcalde La Guardia buscaba emplazamiento para una estación aérea de término de gran importancia para el futuro, escogió a "North Beach", entre otros puntos, por ofrecer la mejor solución al problema. Aquel mismo año se arrendaron por la ciudad de Nueva York los terrenos de "North Beach", con una superficie de 42,50 hectáreas. Este arrendamiento daba derecho de opción para su compra posterior.

La ventajas del emplazamiento de "North Beach" para instalar la base aérea terminal de la ciudad de Nueva York eran manifiestas. En lugar de ajustar las dimensiones del aeropuerto a las condiciones de sus alrededores, limitando la longitud de pistas por la naturaleza del terreno contiguo a la proximidad de edificaciones, fué posible proyectarlo

desde el principio para pistas de gran longitud. El problema de la aproximación al campo de los aviones no tropezó con dificultades, pues por su situación junto al mar, los aeroplanos podrían ir perdiendo altura a cierta distancia del campo. Además, todas las edificaciones del aeropuerto quedaban agrupadas en el lado de tierra, dejando las pistas y accesos al campo enteramente despejados. Unido a estos detalles, existía otra gran ventaja en el emplazamiento de "North Beach": el acceso directo al aeropuerto desde cualquier punto de la ciudad con sólo hacer uso del Metro.

En agosto de 1937, después de terminados los proyectos, fué aprobado "North Beach" como emplazamiento para la construcción del aeropuerto terminal de Nueva York.

El 3 de septiembre de 1937 aprobó el Presidente Roosevelt el proyecto y los planos para el aeropuerto y edificios, que habían sido preparados por la "Work Projects Administration", el "Department of Docks", la Casa comercial de arquitectura "Delano & Aldrich" y la oficina de Comercio Aéreo predecesora de la autoridad aeronáutica civil. Así con el consenso de todas las partes interesadas, emprendió "North Beach" su camino, hasta llegar a ser la base terminal aérea mundial que es en la actualidad.

Mediante la expropiación de una parte de terreno al sudoeste del primitivo campo de aviación y el relleno de Bowery Bay, Rikers Island Channel y Flushing Bay, se preparó la ampliación del campo hasta un total de 226 hectáreas. De éstas, 144, es decir, bastante más de la mitad, requirieron obras de movimiento de tierras de cierta consideración.

EL TERRENO DESMONTADO

El alcalde Fiorello La Guardia, que durante todo el tiempo de su ejercicio sostuvo intensa campaña a favor de la necesidad para las Compañías de transporte aéreo de una base terminal en Nueva York, logró poner en marcha el día 9 de septiembre de 1937 la excavadora que había de sacar la primera paletada de tierra de la obra proyectada, poniendo en movimiento todo el engranaje que llevaría a feliz término uno de sus sueños más queridos.



Obras de movimiento de tierra.



Edificio terminal en la base de hidros.

La obra era de gran envergadura. Se construyó un puente de caballetes desde Rikers Island hasta el aeropuerto, pasando por encima de Bowery Bay, para emplearlo en el transporte de escorias, cenizas y basuras encontradas en los enormes depósitos del Departamento de Sanidad de la isla y rellenar con ellas las pistas que había que prolongar. La utilización de estas escombreras, que fueron durante mucho tiempo un espectáculo poco grato, vino a cumplir un doble fin: quitó a la ciudad una vista desagradable y abrió camino para la puesta en marcha de las obras futuras.

A semejanza de como aumenta gradualmente el ritmo de un motor de avión que se está calentando, fué creciendo "North Beach" en intensidad de trabajo. Más de 5.000 hombres, trabajando en tres turnos al día durante seis a la semana, se ocuparon en la tarea de nivelar Rikers Island y rellenar la parte de Flushing Bay y Rikers Island Channel, que constituyen ahora parte de "North Beach".

Al comenzar la construcción de los edificios se aumentó, en los primeros meses de 1939, la plantilla de trabajadores hasta 23.000. Desde el aire, semejaba la escena que se ofrecía a los ojos del observador una colonia de diligentes hormigas.

Fueron muchos en verdad los problemas con que tropezaron los ingenieros en la construcción de "North Beach": se tuvo un cuidado extraordinario en el apisonado de tierras de los rellenos para evitar un asentamiento peligroso de terraplenes, que pudiera perjudicar en el futuro a la buena conservación de las pistas y a la circulación por el aeródromo. Para lograrlo se hizo el relleno extendiendo las tierras en capas que se apisonaban y a las que se daba cierta inclinación, análoga a la del terreno natural. El campo, nivelado por la mano del hombre, quedó sujeto de esta forma a las mismas leyes que el terreno natural. El movimiento constante de camiones, excavadoras y las continuas pisadas de los miles de trabajadores contribuyeron también a asentar el terreno.

De esta forma se creó la nueva topografía del aeropuerto municipal de Nueva York. La empresa se logró gracias a los incansables esfuerzos y la competencia técnica del Teniente Coronel de Ingenieros Brehon Somerwell, jefe de

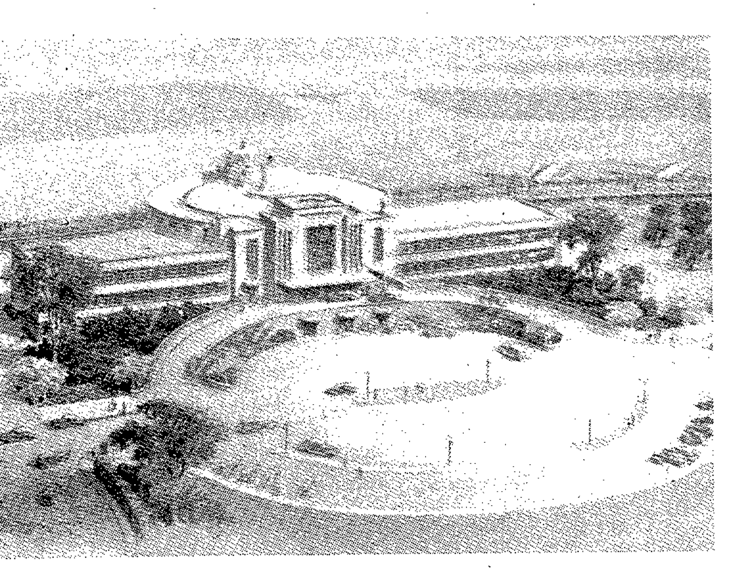
Obras y Proyectos de la ciudad de Nueva York; del comisario de la Sección de Puertos, Mackenzie; de Samuel S. Stott, jefe de proyectos del Departamento correspondiente de la WPA; de Walter Douglas, ingeniero; del General de Brigada M. C. Tylor, segundo jefe de Ingenieros del Ejército; de A. Mechan, jefe de Ingenieros de la Sociedad "Delano & Aldrich". Desde el principio hasta el fin este grandioso proyecto estuvo bajo la alta inspección del Teniente Coronel Somerwell.

TERMINAL PARA AVIONES TERRESTRES E HIDROS

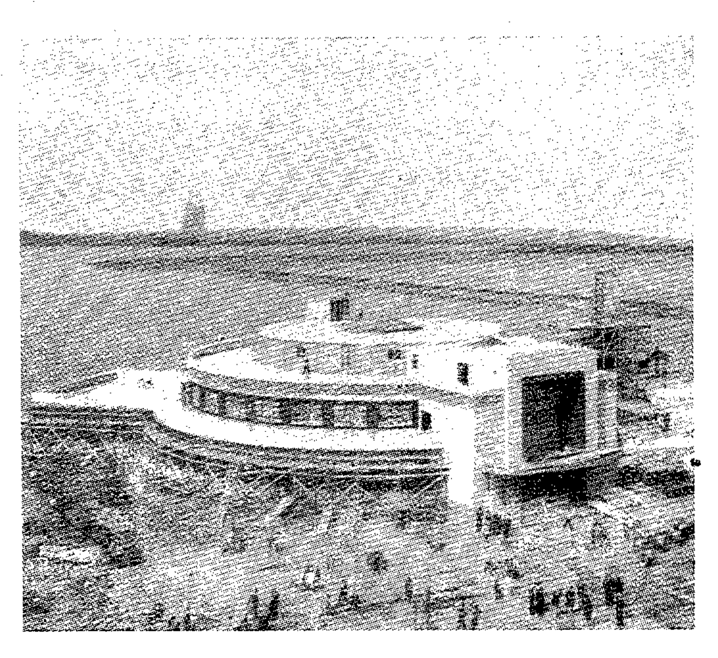
El aeropuerto municipal de Nueva York fué proyectado para servir como aeropuerto terminal, tanto de líneas aéreas interiores como de los servicios aéreos transatlánticos. Cuenta, por ello, con dos bases enteramente separadas. Una de ellas es el "Administration Building", con hangares para aviones terrestres y edificios para oficinas, destinado a atender exclusivamente el servicio de líneas aéreas del territorio nacional metropolitano, que se extenderán desde la ciudad de Nueva York a todas las ciudades del hemisferio occidental. En la segunda base se levantan los hangares para hidroaviones y el edificio para la administración, que atenderá a los pasajeros transoceánicos procedentes de Londres, París, Berlín, Roma y hasta donde se extienda en el futuro el transporte aéreo en el mundo.

Existen cuatro grandes pistas de despegue y aterrizaje, con una superficie de asfalto y macadán que proporciona resistencia suficiente para la maniobra de los grandes aparatos. La mayor de estas pistas, en dirección Noroeste-Sudeste, es de 1.828 metros de largo por 61 metros de ancho: un verdadero sueño para un piloto como superficie de aterrizaje. La pista número 2 tiene la dirección Nordeste, extendiéndose en una longitud de 1.525 metros por 61 metros de ancho. Estas dos pistas serán de las mejores del mundo. Las pistas números 3 y 4 completan el trazado del aeropuerto. La número 3, de 1.370 metros de longitud y 45 metros de ancho, en dirección Este-Oeste; la número 4, de 1.066 metros de longitud y la misma anchura que la anterior, tiene la dirección Norte-Sur.

El calado de estas pistas se hizo con arreglo a la rosa de vientos locales, teniendo en cuenta frecuencia e in-



Edificio terminal para aviones terrestres.



Edificio terminal en obra.

tensidades de los mismos, trazándose la de mayor longitud en dirección de los vientos más frecuentes y siguiendo en orden de frecuencia las restantes. Pistas de circulación, de 30 metros de ancho, parten de las pistas anteriores, uniéndolas unas con otras y todas ellas con la explanada para estacionamiento de aviones, de 121 metros de ancho por 1.890 de longitud. Se extiende ésta, en forma de arco, frente a los cobertizos para los aviones terrestres y el resto de los edificios.

Esta explanada de aparcamiento, construída de cemento frente al edificio de la administración, facilita amplio espacio para la carga y descarga simultánea de 15 grandes aviones de transporte, capaz cada uno para 21 pasajeros. Constituye esto último una ventaja, con la que no cuenta ningún otro aeropuerto de los Estados Unidos. La explanada se halla iluminada con luces difusas, montadas cinco sobre cada cobertizo. Cuando el avión ha aterrizado, las luces de balizaje de pistas y éstas de los cobertizos se apagan, encendiéndose las de rodaje, que indican al piloto la mejor pista para dirigirse a la explanada de aparcamiento.

GARANTIAS PARA EL FUTURO DESARROLLO DEL AEROPUERTO

El edificio de la administración para los aviones terrestres, que es el punto central del aeropuerto y una muestra sobresaliente de la nueva arquitectura, adaptada especialmente para edificios de transporte, es mucho mayor en dimensiones que muchas de las estaciones de ferrocarril de las diez ciudades mayores de Norteamérica. Es un edificio del que cualquier Municipio pudiera estar orgulloso, bien como terminal de transporte, como universidad o como escuela. El mero hecho de que tal edificio haya sido construído con la única finalidad de dar facilidades para la partida y llegada de pasajeros de las líneas aéreas nacionales metropolitanas, demuestra, con mayor elocuencia que todas las palabras, que Estados Unidos ha dado desde el primer momento a este nuevo medio de transporte la misma importancia concedida a los otros en su desarrollo actual.

El edificio de la administración tiene tres pisos, elevándose sobre la terraza las torres de mando más modernas, dotadas con el material necesario para dirigir la circulación de los aviones desde los límites del campo. Este edificio, como los restantes, es de fábrica de ladrillo de color pardo claro, limitado por franjas de ladrillo negro. Las puertas exteriores son de acero inoxidable. Sobre la marquesina, también de este material, se alza la fachada, con ventanas de hierro forjado, siendo las de los costados ventanas estrechas con rejas de acero inoxidable. Sobre el gran ventanal central figura escrito con letras de bronce: "New York Municipal Aiport". Sobre la fachada se alza una gran águila de acero inoxidable, diseñada por Ta Beck, simbolizando la Aviación.

El salón principal del edificio de administración está construído en rotonda, en forma semejante al edificio de la Feria de Muestras Mundial. En el centro se encuentra la caja circular de la escalera que conduce al primer piso, y está rodeada por los pupitres para información. El suelo es de mármol. Sobre el centro de la caja de la escalera y en la base de la cúpula están pintados, sobre fondo negro con nubes en gris plata, los signos del Zodíaco en oro, y suspendido del centro, bajo una luciérnaga de forma circular, pende un gran globo terráqueo en azul y gris.

Cerca de las paredes de esta rotonda están los despachos de billetes de las líneas aéreas, y en dirección al campo de aterrizaje, la sala de espera. La sala de equipajes y otros servicios para la distribución del correo y las mensajerías están situadas en el piso bajo de la sala de espera.

En el piso superior a aquélla se encuentra un salón circular y un restaurante. Fuera de este salón se encuentra la terraza, que puede utilizarse en parte como comedor. En este piso se encuentra también el salón "Kitty Hawk", con un bar. Se ha adoptado este nombre en conmemoración del lugar en donde volaron los hermanos Wright por primera vez.

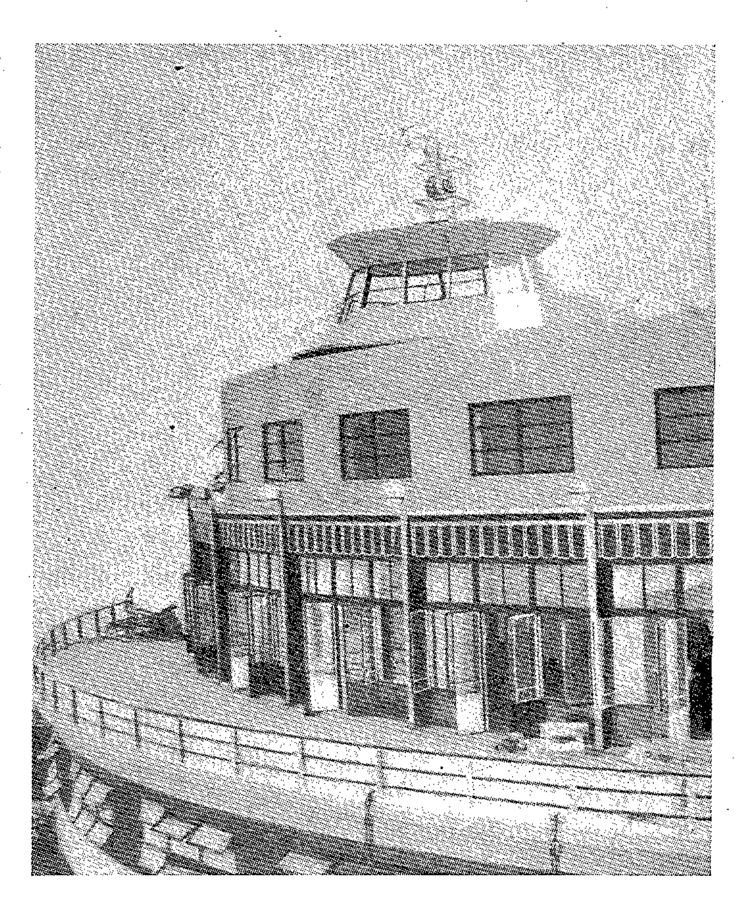
Las oficinas del Servicio Meteorológico de los Estados Unidos y las dos inspecciones de la Jefatura de Aeronáutica Civil—tráfico aéreo y control del tráfico aéreo—están situadas en la tercera planta. Desde estas oficinas se controlará todo el tráfico aéreo de la parte nordeste de los Estados Unidos.

EL CENTRO NERVIOSO DEL AEROPUERTO

La torre de mando, cuyo suelo está a 20 metros sobre el nivel del terreno, cuenta con todos los adelantos modernos para circulación aeronáutica. Sobre la torre se encuentra un faro luminoso giratorio de una potencia de 13 millones y medio de bujías, siendo el más luminoso de toda la nación.

Desde el edificio de administración se tiene acceso a los aviones terrestres a través de una galería cubierta, de cemento y acero, con una longitud de 457 metros y anchura de 6 metros, que corre desde el borde de la explanada para estacionamiento, describiendo un gran arco, entre los dos grupos de hangares, alrededor del edificio de la Administración.

Se ha construído sobre esta plataforma un paseo para peatones parecido a los que existen en muchas playas, y desde él que los visitantes pueden observar la llegada y salida de los aviones. De esta forma los pasajeros estarán separados, por primera vez en América, de los visitantes, reduciendo así el tiempo necesario para el transbordo del pasaje, correo y mensajería. En esta plataforma de observación pueden tener acomodo 5.000 personas, desempeñando el aeropuerto el mismo papel asignado a una estación central de ferrocarriles.



Torre de mando en el edificio terminal.

Se ha terminado la construcción de tres hangares de los seis que comprenderá el grupo para aviones terrestres. Estos cobertizos, mayor cada uno de ellos que el Madison Square Garden (edificio especial para combates de boxeo, concursos hípicos, etc.), se han arrendado a la "American Airlines", a "Canadian Colonial Airways", "Transcontinental" y "Western Air" y a la Compañía "United Air Lines".

La "American Airlines" ha anunciado que instalará sus dependencias centrales en el aeropuerto de Nueva York, construyéndose, en vista de ello, más edificios para oficinas y talleres a lo largo de sus tres cobertizos de la parte Oeste, para formar con ellos una sola unidad.

Los seis cobertizos están proyectados para disponer de calefacción e instalaciones eléctricas para comodidad de los empleados y rapidez en el servicio de entretenimiento de los aviones. Los edificios adosados a los cobertizos serán destinados para oficinas, restaurante para los empleados, departamento del comisario, servicios de entretenimiento y sala de descanso para los pilotos y las camareras de a bordo; talleres, almacenes, hospital y talleres de reparaciones de la base.

LA BASE DE HIDROAVIONES

La estación terminal marítima ocupa la parte occidental del aeropuerto. Su edificio, que armoniza por los materiales empleados y por su aspecto con el edificio de administración, es de dos plantas circulares, con acceso por una carretera, cuyo trazado ha sido mejorado, que sale de la autovía Grand Central. La parte superior de este edificio está decorada con peces voladores pintados en oro sobre unas olas azules que le dan un ambiente marinero. Este edificio se destina para despacho de billetes de las líneas transoceánicas, oficinas para las mismas, los despachos de los inspectores de inmigración, salas de inspección, servicios de sanidad públicos y una oficina independiente para meteorología. Un restaurante ocupará la terraza del edificio.

Al sur y al oeste del edificio terminal marítimo se encontrará el cobertizo terminal. Es un edificio con cinco fachadas, y de tales dimensiones, que podrían disponerse en su interior dos campos de fútbol del tamaño reglamentario.

La cubierta de este edificio va soportada por un sistema poco corriente de vigas que irradian desde una única columna situada en el interior del cobertizo, que no cuenta así con obstáculo alguno, aumentando con ello el espacio disponible. Los servicios de este cobertizo se han arrendado a la Compañía "Panamerican Airways", que proyecta concentrar todos sus servicios transatlánticos y con Bermudas en esta base.

Los "Clippers" gigantes que lleguen o partan para Europa o para las islas Bermudas amerizarán o despegarán de la ría Long Island. Los hidros pueden llegar a ésta a lo largo de un amplio canal que se extiende desde el puerto terminal marítimo. La rampa para descargar está frente al edificio terminal. Esta base marina cuenta también con facilidades para albergar a los gigantescos "Clippers", disponiendo de plataformas sobre raíles que permiten su transporte hasta dentro del hangar, en donde pueden ser fácilmente reparados o revisados.

En el proyecto del aeropuerto de Nueva York se ha tenido en cuenta la necesidad de espacio para un segundo hangar marítimo, de las mismas dimensiones y características que el primero, para situarlo en el extremo occidental del campo y al sur del hangar actual.

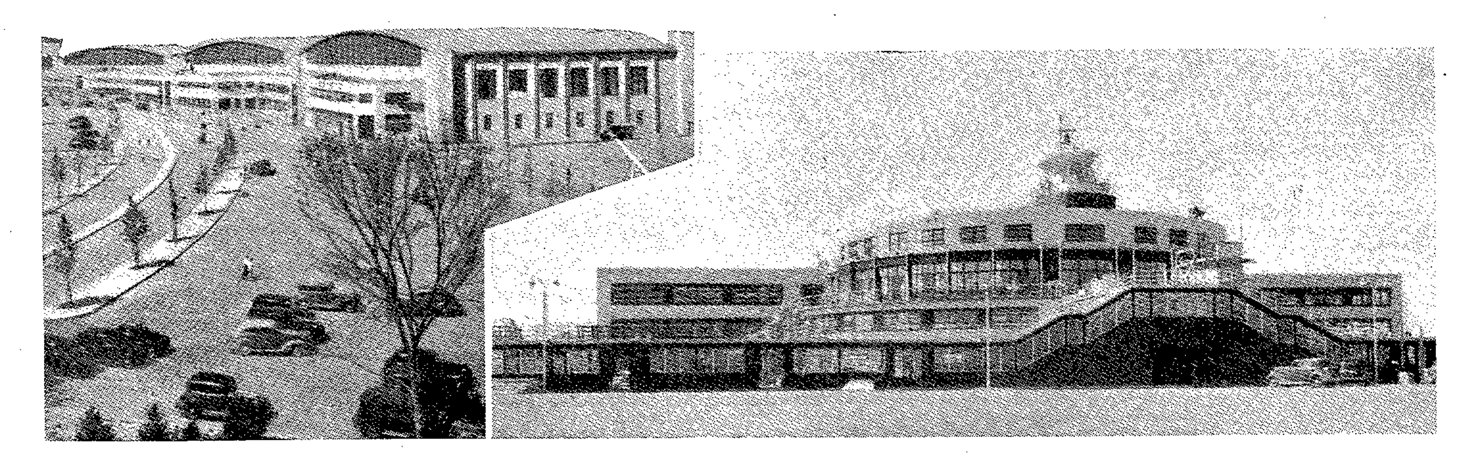
Para los aterrizajes y despegues de noche se iluminan el borde del campo y la pista de servicio por luces de balizaje con potentes faros de luz difusa en cada extremo de la pista. Las siluetas de los edificios se marcan con luces rojas. Las pistas estarán bordeadas con luces al ras del suelo de 60 en 60 metros. Los extremos de las cuatro pistas irán marcados con luces verdes, y al extremo de cada pista existen también dos luces difusas de iluminación de una potencia de siete millones y medio de bujías. Los límites del campo se señalan por 85 luces, espaciadas 76 metros una de otra. También habrá instaladas por el campo otras luces, cuyo total suman millares: luces de borde y límite, luces de circulación, difusas, etc.

LAS INSTALACIONES DE RADIO

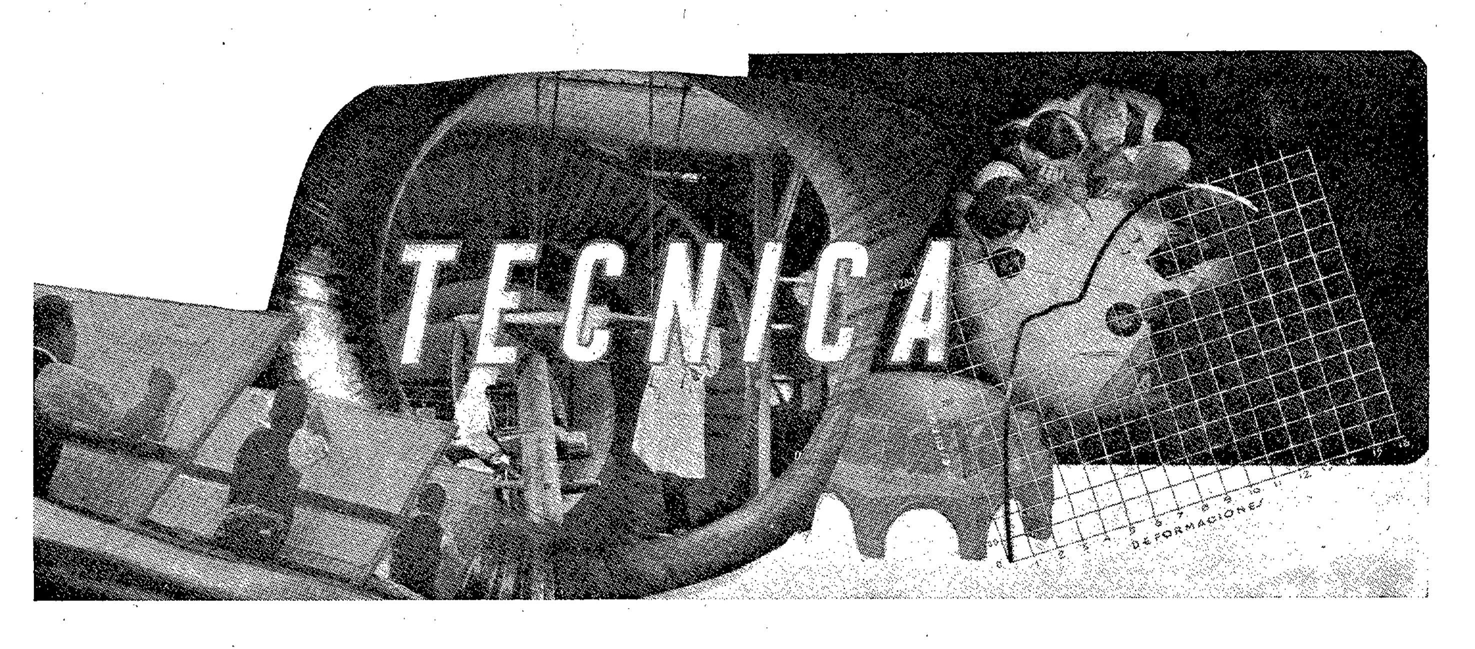
El centro nervioso de toda esta red de iluminación está situado en la torre de mando del tráfico aéreo, que, como se ha dicho, se levanta sobre la terraza del edificio de administración para los aviones terrestres. En esta torre se encuentra un tablero, reproducción del aeropuerto en miniatura. Pequeñas bombillas reproducen la situación de las distintas luces del campo, apagándose y encendiéndose al mismo tiempo que ellas. En Rikers Island están situados todos los receptores de radio (incluyendo los del propio aeropuerto, así como los de las Compañías aéreas que utilizan el mismo), para evitar que perturben la recepción los automóviles y las máquinas que funcionan en el campo. Dos cables submarinos unen las torres de mando situadas en la isla con las situadas en el edificio de administración, desde las cuales se efectúa la distribución a las distintas oficinas de administración de las Compañías explotadoras. Las antenas de la radio para la torre de mando están situadas en el edificio de administración, y las usadas por las Compañías aéreas, en la bahía Jamaica, que está situada a unos 24 kilómetros del aeropuerto, estando unida al mismo por medio de líneas telefónicas.

Las instalaciones de todos los edificios se han hecho utilizando los mayores adelantos en equipos eléctricos, sanitarios, servicios contra incendios, etc., lo que hace que este aeropuerto sea el mejor y más moderno del mundo.

El aeropuerto de Nueva York fué proyectado para la aviación del futuro, construído para funcionar ahora y abierto al público con la esperanza de que la aviación americana desempeñará el mejor servicio para ayudar al hombre con los medios más modernos en la conquista del tiempo y el espacio.



Hangares, aparcamiento de coches y vista de conjunto del edificio terminal.



LA UNIFICACIÓN INDUSTRIAL EN EL EXTRANJERO

EL PROBLEMA DE LAS ROSCAS EN TODO EL MUNDO

Por el Teniente Coronel LUIS ROMERO GIRON

La disminución de variedades, para conseguir el mayor intercambio posible entre las piezas constitutivas de las diversas producciones industriales, es uno de los cometidos más importantes de la normalización.

Para conseguir una reglamentación apropiada, que pueda ser aceptada por la mayoría, habrá de basarse necesariamente ésta en unos principios fundamentales, de los que con facilidad se deriven o encaucen todos los procesos de fabricación subsiguientes.

Así, para establecer acuerdos sobre dimensionados, necesariamente se ha de establecer antes, como fundamental, el sistema de unidades de medida. Y para realizar prácticamente las medidas sobre las piezas se habrán de fijar primeramente los sistemas de medición (calibres) y todos los acuerdos necesarios sobre ajustes, tolerancias, etc.

De esta forma los principios fundamentales de toda normalización estarán basados en el establecimiento de una serie de números, denominados normales, entre los que la construcción pueda desenvolverse con libertad ordenada, y en unas diferencias, toleradas y conocidas, con elementos establecidos y apropiados de medición.

Sobre estos conceptos de números normales, medidas, calibres, ajustes y tolerancias se irán exponiendo en publicaciones sucesivas todo cuanto en el mundo industrial se ha realizado y los acuerdos a que sucesivamente se ha llegado en el campo internacional de la unificación, es decir, en el seno de la I. S. A. y de postguerra. Las piezas que constituyen un producto se unen entre sí de diversas maneras: remachado, soldadura, presión, acoplamiento roscado, etc., y en este último procedimiento, es decir, en el de roscado, la unificación o normalización ha de desempeñar un papel trascendental, porque es en este campo en el que la unificación puede conseguir ventajas extraordinarias y resolver problemas esenciales, ya que toda acción de intercambio quedaría interrumpida si en las roscas de unión no existiese un criterio de variedad aceptado y, por el contrario, la producción quedaría simplificada en su utilización y reposición si este criterio se establece de una forma general.

Es fácil imaginar la simplificación y sencillez de reparación, por ejemplo, en la producción del automóvil, si fuese posible reducir a uno únicamente el tipo de tuercas, que en número considerable intervienen en esta fabricación; como es natural, técnica e industrialmente, esto no es posible, porque los diámetros y materiales son distintos y diferente el esfuerzo de las piezas; pero sí puede ser viable realizar los proyectos, escogiendo variedades ya determinadas y escalonadas de una forma conveniente, para no tener necesidad de establecer otras distintas de las acordadas.

La parte roscada de las piezas es la que establece la unión y solidez, y estas partes roscadas deben entrar en la de otra pieza, apoyándose en todos los flancos por igual, sin que ello quiera decir que exista un ajuste o apriete entre ambas; por el contrario, el deslizamiento ha de ser suave, aunque todas las superficies entren en contacto. Para ello el constructor ha de fijar un perfil teórico; el mecanizado de la pieza que entre, o tornillo, ha de tener todas las medi-

das comprendidas dentro del perfil, y las de la otra pieza o tuerca, por fuera.

Los elementos que intervienen en los perfiles de rosca son los siguientes:

Flancos.—Se denominan así todas las superficies de contacto, *a b*.

Diámetro de los flancos.—Es la distancia perpendicular al eje entre los puntos medios de los flancos de un mismo filete, suponiéndolos terminados en punta, d_2.

Angulo de los flancos.—Es la suma de dos ángulos que forman las perpendiculares al eje por los vértices superiores e inferiores del perfil con los flancos, $\alpha = \alpha_1 + \alpha_2$; si el perfil es simétrico, $\alpha_1 = \alpha_2 = \frac{\alpha}{2}$.

Paso.—Es la distancia tomada paralelamente al eje entre dos flancos para un mismo filete de rosca, *h*.

Diámetros exteriores.—*d* para el tornillo, *D* para la tuerca.

Diámetros interiores.—d_1 para el tornillo, D_1 para la tuerca.

Altura del perfil.—Está determinada por el paso y ángulo de flancos, $t = {}^1/_2\, h \cot \alpha$.

Profundidad de rosca.—Es la distancia medida perpendicularmente al eje entre los puntos altos y bajos de la rosca, contando con el redondeado o achaflanado, $t_1 = {}^1/_2\,(d - d_1)$ ó $t_1 = {}^1/_2\,(D - D_1)$.

Profundidad de contacto.—Es el contacto de los flancos, medido normalmente al eje, $t_2 = {}^1/_2\,(d - D_1)$.

Los primeros pasos para establecer perfiles unificados en las roscas se dieron en Inglaterra, por Henry Mandeley, quedando definitivamente establecido en 1841 por Sir Joseph Whitworth el perfil conocido bajo este nombre mundialmente. Antes de esta época las roscas las hacían hábiles artesanos, según proyectos individuales, y, por tanto, no existían dos roscas semejantes, y esto imposibilitaba reemplazar tornillos rotos o perdidos, a no ser por un trabajoso e inseguro proceso manual.

En América este perfil de rosca no tuvo aceptación, debido principalmente a dificultades de trazado del ángulo de flancos y de construcción de las partes redondeadas, que exige herramientas especiales de mucho corte, y se decidió hacia 1864 por el perfil ideado por William Sellers, y presentado en ese año ante el Instituto Franklin, en Filadelfia, como forma normal en los Estados Unidos.

En Europa, por el establecimiento del sistema métrico, se ideó en 1898 un perfil de acuerdo con este sistema, y que se denomina rosca métrica, o también internacional S. I.

Existen otros muchos perfiles, de los que algunos se exponen y tratan a continuación, que han sido determinados para fines diversos, y entre ellos se pueden citar los trapeciales, redondos, en diente de sierra, de paso triangular para bicicletas, los Edison, de estribo, de Hamann, de Ducommun-Steinlen, de Karmarsch, de Löwenherz, de Bodmer, de Briggs, etc.

Se pueden clasificar, por tanto, en tres los perfiles fundamentales y mundialmente conocidos, y una gran variedad de otros perfiles para casos y construcciones especiales, lo que demuestra que si bien ha existido preocupación y estudio en cada país para establecer acuerdos, queda todavía mucho que realizar para conseguir una unificación efectiva en este campo de la normalización.

Características de los distintos perfiles.

Rosca Whitworth.—El perfil y los datos de esta rosca son los de la figura 2 y cuadro 3.

Altura del triángulo.......	t	0,96049 . h
Profundidad de la rosca...	t_1	0,64033 . h
Paso....................	h	25,40095 : número de filetes.
Redondeado..............	r	0,13733 . h

Cuadro 3.

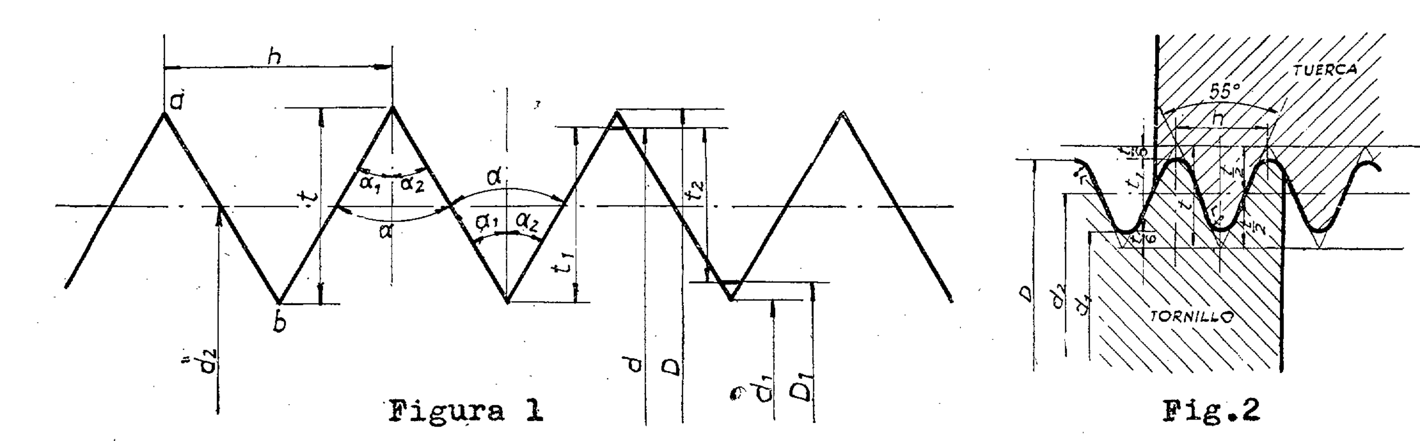


Figura 1

Fig. 2

Utilizada para los diámetros y número de hilos por pulgada que indica el cuadro 4.

Las variantes de esta rosca son:

Whitworth fina 1, de características (cuadro 5), es decir, de 4 hilos por pulgada para los diámetros que están determinados en milímetros desde 56 a 499 siguientes:

56, 60, 64, 68, 72, 76, 80, 84, 89, 94, 99, 104, 109, 114, 119, 124, 129, 134, 139, 144, 149, 154, 159, 164, 169, 174, 179, 184, 189, 194, 199, 204, 209, 214, 219, 224,

Diámetro en pulgadas	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2	1 5/8	1 3/4	1 7/8	2
N.° de hilos por pulgada	20	18	16	14	12	11	10	9	8	7	7	6	6	5	5	4 1/2	4 1/2

Diámetro en pulgadas	2 1/4	2 1/2	2 3/4	3	3 1/4	3 1/2	3 3/4	4	4 1/4	4 1/2	4 3/4	5	5 1/4	5 1/2	5 3/4	6
N.° de hilos por pulgada	4	4	3 1/2	3 1/2	3 1/4	3 1/4	3	3	2 7/8	2 7/8	2 3/4	2 3/4	2 5/8	2 5/8	2 1/2	2 1/2

Cuadro 4.

229, 234, 239, 244, 249, 254, 259, 264, 269, 274, 279, 284, 289, 294, 299, 309, 319, 329, 339, 349, 359, 369, 379, 389, 399, 409, 419, 429, 439, 449, 459, 469, 479, 489, 499.

Whitworth fina 2, de características (cuadro 6) con 10 hilos por pulgada para los diámetros 20, 22, 24, 27, 30 y 33 milímetros.

Ocho hilos por pulgada para los diámetros 36, 39, 42, 45, 48 y 52 milímetros, y 6 hilos por pulgada para los diámetros 56, 60, 64, 72, 76, 80, 84, 89, 94, 99, 104, 109, 114, 119, 124, 129, 134, 139, 144, 149, 154, 159, 164, 169, 174, 179, 184 y 189 milímetros.

$$h = \frac{25{,}40095}{4}$$
$$a = 0{,}074\ h$$
$$r = 0{,}13733\ h$$
$$t = 0{,}96049\ h$$
$$t_1 = 0{,}56633\ h$$
$$t_2 = 0{,}49230\ h$$

Cuadro 5.

$$h = \frac{25{,}40095}{\text{Número de hilos por pulgada}}$$
$$a = 0{,}0744\ h$$
$$r = 0{,}13733\ h$$
$$t = 0{,}96049\ h$$
$$t_1 = 0{,}56633\ h$$
$$t_2 = 0{,}49233\ h$$

Cuadro 6.

Whitworth gas, de las mismas características que la normal (cuadro 3), y utilizada para los diámetros y número de hilos por pulgada siguientes (cuadro 7):

Diámetro en pulgadas	1/8	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2	1 3/4	2	2 1/4	2 1/2	2 3/4	3	3 1/4
N.° de hilos por pulgada	28	19	19	14	14	14	14	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11

Diámetro en pulgadas	3 1/2	3 3/4	4	4 1/2	5	5 1/2	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
N.° de hilos por pulgada	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	8	8	8	8	8	8	8	8

Cuadro 7.

La más importante es la rosca normal, para fines de fijación; es decir, la rosca usual de tornillería.

Las roscas finas 1 y 2 con escalonamientos de pasos más estrechos con relación al diámetro, para fines especiales de la construcción, tienen mucha menor aceptación, porque las métricas, con subdivisión más amplia en los pasos, proporcionan mejor facilidad de empleo. Finlandia, Dinamarca y Japón son los únicos países de sistema métrico que tienen adoptadas las roscas finas inglesas.

La rosca gas está muy extendida para las tuberías y cañerías, excepto en Estados Unidos de Norteamérica, en donde es usual la de Briggs con ángulo de flancos de 60°, pero con aplanaciones menores en vértice y fondo que las de Sellers.

En Francia no han sido aceptadas las roscas normales y finas Whitworth como Norma nacional. Unicamente la rosca gas fué incluída en la colección de Normas francesas, para accesorios de cañerías; pero con la observación de que no fuera considerada como Norma francesa de valor omnivalente, debido a que las medidas en pulgadas están en contradicción con el sistema de unidades de medidas de esa nación. En cambio, Italia declaró obligatoria para los suministros del Estado la rosca gas, lo que equivale a una imposición de carácter general de la Norma inglesa, y lo mismo que Francia, desechó la normal y finas por establecer mediante una Ley, en 1925, el sistema métrico como el fundamental de la nación.

La extensión y utilización de las roscas Whitworth en el mundo queda indicada en la Tabla I, con indicación de la clasificación de las normas correspondientes a cada país.

La última columna de esta tabla trata de variantes para fines muy especiales, como válvulas de botellas de acero, portalámparas, acoplamientos de mangueras del servicio contra incendios, etc., y que por el diámetro o el paso están fuera de las gamas normales o finas:

TABLA I

I. — ROSCAS EN PULGADAS

CON PERFIL WHITWORTH (ángulo de los flancos 55°)

PAIS	ROSCAS NORMALES	ROSCAS FINAS	ROSCAS GAS	OTRAS ROSCAS
Alemania	DIN 11 y suplemento 1-12. LON 283 tolerancia para prisioneros. VDE 9301 3/16″ para tapones fusibles.	DIN 239 rosca fina 1. DIN 240 rosca fina 2. DIN 4668 para anillos de cuello de botellas (cilindros) de acero y tapas protectoras. HNA G 1 a rosca fina. LON 282 y suplemento paso 1/12″. LON 286 y suplemento paso 1/10″. LON 287 y suplemento paso 1/6″.	DIN 259 sin. } juego en las DIN 260 con. } puntas. DIN 2999 para accesorios de cañerías. LON 294 y suplemento: tolerancias para la construcción de locomotoras. DIN 4915. } DIN 4916. } rosca cónica DIN 4917. } para tubos DIN 4933. } de sondeo.	DIN 368 para tapones de cierre. DIN 477 para válvulas de botellas (cilindros) de acero.
Argentina			IRAM 2504 (proyecto).	
Australia	BSS 92-1919 rosca BSW con tolerancias.	BSS 84-1918 rosca BSF con tolerancias.		
Bohemia Moravia	CSN 1001-1936, tabla VII. LN 2.13 para locomotoras. LN 2.17 para pernos prisioneros.	LN 2.15 para locomotoras. LN 2.16 para locomotoras, paso 1/10″. LN 2.17 para pernos prisioneros.	CNS 1001 tabla VIII. CNS 1001 tabla IX para accesorios de tuberías. LN 2.14 para construcción de locomotoras.	CNS 1195-1935 para válvulas de botellas (cilindro) de acero. CNS 1167-1933, rosca para válvulas de neumáticos para bicicletas. CNS 1286-1937, rosca para callos de herradura.
Bélgica	ABS 111.01. } proyecto ABS 111.02 } 1938.		ABS 111.03 (proyecto 1938) cilíndrico como rosca para construcción. ABS 71 cilíndr. y cónica.	
China	CIS 73 sin } juego en las CIS 74 con } puntas (proyecto).		CIS 75 sin juego en las puntas. CIS 76 (con proyecto). CIS 77 cónica (proyecto).	
Dinamarca	DS 4 1/4″-6″.	DS 42 7/32″-3″ (corresp. BSS 84).	DS 7 cilíndrica. DS 8 cónica.	DS 41 p. acoplamientos de 42 mm. en manguera del servicio contra incendios.
Finlandia	B. I. 1 1/4″-6″.	B. I. 16 7/32″-3’ (corresp. BSS 84).	B. I. 5 1/8″-4″. B. I. 6 3″-18″. B. I. 7 cilíndrica para accesorios de cañerías. B. I. 8 cónica para accesorios de cañerías.	
Francia			CNM 403 para accesorios de cañerías. CNM 6050 (rosca según CNM 403 con tolerancias especiales) para juntas de tuberías a gasolina. BNA 240 para tuberías y accesorios para construcción de automóviles.	

PAIS	ROSCAS NORMALES	ROSCAS FINAS	ROSCAS GAS	OTRAS ROSCAS
Holanda	N 83 1/4"-6". V 445, 444 tolerancias de roscas (proyecto).		N 176 (BSP). V 446, 447 tolerancias (proyecto).	N 397, rosca para válvula de botellas (cilindros) de acero. N 408, rosca para tubería de chorro.
Hungría	MOSz 201.	MOSZ 201.	MASz 201.	
Inglaterra	BSS 92-1919, roscas BSW con tolerancias. IAE 166 tolerancias para roscas de pernos prisioneros (espárragos), para enroscar en aluminio con tolerancias para machos de roscar.	BSS 84-1918, rosca BSF con tolerancias.	BSS 21-1938, rosca BSP con tolerancias. BSS 31-1933 para tuberías de acero y accesorios para instalaciones eléctricas. BSS 61-1913 para tuberías de cobre. BSS 62-1931, tubos para calderas marinas. BSS 143-1938, roscas para accesorios de bronce o fundición maleable. BSS 66-1914, roscas para bronces.	BSS 52-1936, roscas para portalámp. (22 y 26 hilos por 1"). BSS 341-1931 para válvulas de botellas (cilindr.) de acero con calibres. BSS 97-1926, roscas para juntas estancas de lámparas ϕ 3 3/4", paso 1/16". BSS 336-1936 para acoplamientos en mangueras del servicio contra incendios (roscas "Fire Brigade", London). BSS 378-1930, roscas para anillos para condensador de calderas de vapor, terrestres. BSS 3000-1921, ídem para calderas marinas. IAE 131, roscas para conexión de tracámetros (0,746" y 0,754" ϕ, paso 1/26").
Italia	UNIM 3 1/4"-2". UNIM 4 2"-6".		UNI 338 cilíndrica. UNI 339 cónica.	
Japón	JES 68. JES 193, 195, tolerancias. JES 194/195, tolerancias.	JES 115, rosca fina 1, 2, 3 y 4 de 9,5 hasta 150 ϕ milímetros 3/8"-3", según BSS 84.	JES 36. JES 37 para accesorios de cañerías. JES 207 para tuberías de instalaciones.	
Noruega	NS 1 de 3/32"-6".		NS 70.	NS 74 para tuberías de cobre y latón.
Nueva Zelandia	BSS 92-1919, rosca BSW.	BSS 84-1918, rosca BSF con tolerancias.	BSS 31 para tuberías de instalación.	
Polonia	G 240 sin juego en las puntas. G 241 con juego en las puntas.		G 301 sin juego en las puntas. G 302 sin juego en las puntas. G 303 cónica.	U 510 para válvulas de botellas (cilindr.) de acero.
Sud-Africa	BSS 92-1919, rosca BSW.	BSS 84-1918, rosca BSF con tolerancias.		
Suecia	SMS 3 B (BSW).		SMS 36 B (BSP). SMS 37 B para accesorios. SMS 295 cónica.	
Suiza	VSM 12000 3/16"-6". SNV 24460, rosca PE para tapones fusib. (= 3/16" VSM 12000).		VSM 12008 1/8"-4". VSM 12009 3"-18". VSM 51100 para accesorios de tuberías.	

PAIS	ROSCAS NORMALES	ROSCAS FINAS	ROSCAS GAS	OTRAS ROSCAS
Unión de las Repúblicas Socialistas Soviéticas Rusas	OST 1260 puntas aplanadas. OST 1261. } tolerancias. OST 1262. } OST 8105 calibres para roscas. OST 1270 ídem condiciones de fabric. y recep.		OST 266 cilindr. con tolerancias. OST 3718 calibres. OST 20008-38 cónica con tolerancias. OST 20009-38 ídem calibres.	OST 4809 para válvulas de botellas (cilindros) de acero).

Rosca Sellers.—El perfil y datos de esta rosca son los de la figura 8 y cuadro 9 siguientes:

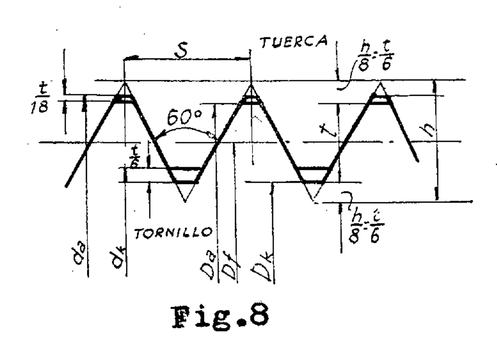


Fig. 8

Diámetro exterior......	Da	$da = Da + \frac{1}{9}t$
Diámetro del núcleo....	Dk	$Da - 2t$; $dk = Dk + \frac{1}{3}t$
Diámetro de los flancos..	Df	$\frac{1}{2}(Da + Dk)$; $Da - t$
Paso..................	S	1" : Número de filetes.
Profundidad de la rosca.	t	$\frac{3}{4}h$; 0,649519 . S
Altura del triángulo....	h	0,866025 . S

Cuadro 9.

Utilizada para diámetros y número de hilos por pulgada siguientes (cuadro 10):

Designación	0	1	2	3	4	5	6	8	10	12
N.º de hilos por pulgada		64	56	48	40	40	32	32	24	24

Diámetro en pulgadas	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2	2 1/4	2 1/2	2 3/4	3
N.º de hilos por pulgada	20	18	16	14	13	12	11	10	9	8	7	7	6	5	4 1/2	4 1/2	4	4	4

Cuadro 10.

Variantes de esta rosca es la fina del mismo perfil y diámetro, pero de distintas características y paso, utilizadas para diámetros y números de hilos por pulgada indicados en el cuadro 11.

La rosca gas o para tubos, que se refunde muy a menudo con la de Whitworth, conservando los diámetros exteriores de Sellers y la forma de rosca de Whitworth. Se utiliza en los diámetros e hilos por pulgada (cuadro 12).

Pero la rosca para tubos o gas generalizada en Norteamérica es la de la American Standard Taper Pipe (ASTP), que es la de Briggs, ampliada y normalizada en 1919, indicada en la figura 13, de características (cuadro 14).

Utilizada en diámetros e hilos por pulgada siguientes (cuadro 15).

La aplicación de estas roscas en el mundo está indicada en la Tabla II siguiente, por la que se puede observar el empleo en el Canadá de las roscas finas y gas en lugar de la Whitworth, como excepción en el Imperio Británico. Esto debe atribuirse a las íntimas relaciones económicas que mantiene el Canadá con Norteamérica.

De importancia especial en esta tabla es la rosca API, aplicada a la técnica del sondeo y generalizada en los países petrolíferos.

Designación	0	1	2	3	4	5	6	8	10	12
N.° de hilos por pulgada	80	72	64	56	48	44	40	36	32	28

Diámetro en pulgadas	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 1/2
N.° de hilos por pulgada	28	24	24	20	20	18	18	16	14	14	12	12	12

Cuadro II.

Diámetro exterior del tubo en pulgadas	1/8	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4
N.° de filetes por pulgada	26	19	19	14	14	14	14	11	11	11

Diámetro exterior del tubo en pulgadas	1 3/8	1 1/2	1 5/8	1 3/4	2	2 1/4	2 1/2	2 3/4	3	3 1/2	4
N.° de filetes por pulgada	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11

Cuadro 12.

Longitud de rosca $E = (0.8\,d' + 6.8)/z$

Rosca completa $(0.8\,d' + 4.8)/z$

Distancia F del diámetro calibrado al extremo del tubo

2 filetes incompletos en la punta

Filetes incompletos

1:32

h

Intersección del cono con la pared exterior del tubo

A B d'

Fig.13

CARACTERISTICAS

Angulo de flancos: 60°
Aplanado $\frac{1}{26}$ de la altura del triángulo.
Conicidad: 1/16
Semiángulo del cono: 1° 47′ 22″
Filetes cortados paralelamente al eje.

Cuadro 14.

Diámetro nominal en pulgadas	1/8	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/4	4	4 1/2	5	6	7
N.° de filetes por pulgada	27	18	18	14	14	11 1/2	11 1/2	11 1/2	11 1/2	8	8	8	8	8	8	8	8

Diámetro nominal en pulgadas	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	20	22	24	26	28	30
N.° de filetes por pulgada	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

Cuadro 15.

TABLA II

ROSCAS EN PULGADAS

Roscas americanas (perfil Sellers; ángulo de los flancos' 60º).

PAIS	TIPO DE ROSCA	NUMERO Y DESIGNACION
Canadá	Roscas normales y roscas finas.	CESA B 18, B 29, B 33, B 34, B 35, roscas de tornillos (corresponde a la norma americana ASA B. 1. 1-1935).
	Roscas gas.	CESA C 22.2, núm. 45-1938, roscas para tuberías de instalación y accesorios (selección de la norma americana ASA B 2-1919).
Japón	Técnica de sondeo.	JES 350, rosca cónica para tubos de sondeo.
Polonia		H 303, roscas para herramientas de barrenar, adicionadas mediante cable (= API 3).
U. S. A.	Roscas normales y roscas finas.	ASA B 1. 1-1935, rosca de tornillos (rosca Sellers). *OBSERVACION.*—Esta norma es una fusión de las roscas ASME, SAE y USST. Además de la rosca normal, abarca también gamas para roscas finas con 8, 12 y 16 hilos por pulgada para fines de construcción. ASA B 47-1933, medidas de construcción para calibres de roscas. SAE-Handbook, 1938; manual de normas para la construcción de automóviles; aparece anualmente. Las roscas obtenidas en éste concuerdan con las estipuladas en ASA B 1. 1-1935, con la sola diferencia que fué agregar una rosca fina especial, no incluída en B 1. 1-1935.
	Roscas gas	ASA B 2-1919, roscas gas (roscas Briggs) cilíndrica y cónica 1:16 con tolerancias y calibres. SAE-Handbook, 1938; rosca gas cónica para juntas de cañerías (rosca modificada según ASA B 2-1919). ASA Z 21.24-1937, rosca para cañerías y juntas desmontables para dispositivos de gas. *OBSERVACION.*—La rosca cilíndrica concuerda con ASA B 1.1; la rosca cónica con rosca gas SAE para juntas. FSB WWC-581 de roscas para cañerías y accesorios para instalaciones eléctricas (concuerda con ASA B 2-1919).
	Roscas para varios fines.	ASA B 26-1925, roscas para acoplamientos en mangueras del servicio contra incendios, con tolerancias y calibres. ASA B 33.1-1935, roscas para juntas de mangueras para fines generales, con tolerancias. FSB RR-C-901, roscas para cuellos de botellas (cilindros) de acero (cónica ϕ 3/4", paso 1/14"), con tolerancias y calibres, como también roscas para capas protectoras.
	Técnica de sondeo.	API Stds núm. 3, rosca cónica (Tool Joints) para herramientas a barrenas, adicionadas mediante cable. API Stds núm. 5-A, rosca cónica para tubos de sondeo, tirantes de sondeo y tuberías de bombeo. API Stds núm. 5-F, rosca cónica para válvulas, piezas de forma y bridas. API Stds núm. 5-L, rosca cónica para tubos de cañerías. API Stds núm. 7-B, rosca cónica para herramientas de barrenar Rotary. API Stds núm. 11-A. } API Stds núm. 11-A-1. } API Stds núm. 11-A-2. } API Stds núm. 11-B, roscas para vástagos de émbolo. API Stds núm. 11-A-3. } API Stds núm. 11-A-4. } API Stds núm. 11-B, roscas para vástagos de émbolo. Bulletin S-4, roscas con puntas redondeadas para tubos de sondeo y tubos de bombeo.

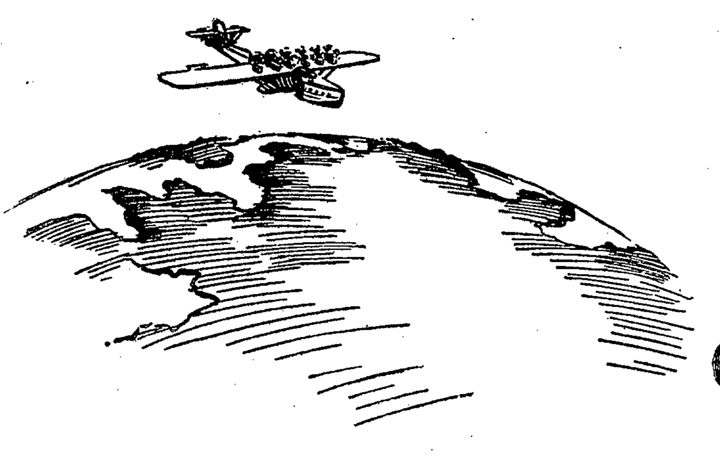
(Continuará.)



De lo vivo a lo pintado (Número 18)

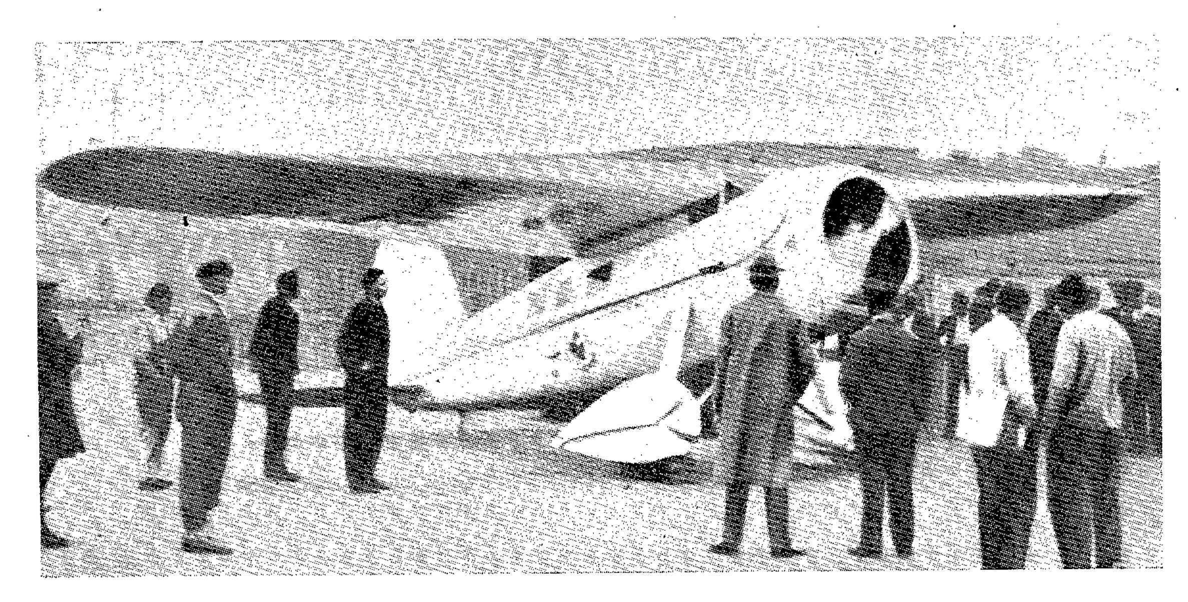
Por el Comandante Auditor
JOSE MARIA GARCIA ESCUDERO

De Philleas Fogg al "Skymaster", o el capítulo que Verne se olvidó de escribir



Ya entenderá el lector qué obra había de completar ese capítulo nonato: aquella en que el novelista francés se ocupó en contarnos cómo un cierto Philleas Fogg, "squire", domiciliado en el número 7 de Saville-row, de Londres; respetable, austero, puritano y metódico miembro del "Reform Club" de la capital británica, se empeñó en darle la vuelta al mundo en ochenta días, o, según él mismo puntualizó, en mil novecientas veinte horas o en ciento quince mil doscientos minutos; y ello como consecuencia de una apuesta de veinte mil libras por él contraída durante una partida de "whist", juego, sin duda, el más apropiado para hombre tan regular. Que, tras recurrir a vapores, ferrocarriles, coches, buques mercantes, trineos y aun elefantes, míster Fogg se presentara en la puerta del "Reform Club" a las ocho horas cuarenta y cinco minutos de la noche del 21 de diciembre de 1872, ganando así su apuesta; que, a más de ello, ganara en su viaje una encantadora esposa, cosa por la que sin duda, y aun por menos de eso, valdría la pena de dar la vuelta al mundo, según la galante opinión del escritor francés, que yo comparto con entusiasmo; que, en fin, con el matrimonio se cierre para nosotros todo conocimiento acerca de nuestro flemático "gentleman", de quien es de suponer viera extinguirse dulce y regularmente sus días en la amable compañía de mistress Aouda, no constituye, sin embargo, razón suficiente para considerar definitivamente cerrada la novela. Pues, a decir verdad, ¿hay alguna de Verne que lo esté? Verne es precisamente la representación arquetípica de lo ochocentista. Tanto él como sus personajes se mueven en un mundo de máquinas y chimeneas, émbolos y fábricas, cuyo tizne aparece, empero, rosado por la esperanza — muy siglo XIX — en que de todo aquello no podrá resultar sino una Humanidad más noble, tan noble como esos héroes barbudos, enteros, omniscentes y puros que poblaron nuestras fantasías infantiles y aún nos conmueven con su reposada dignidad. La creencia, por supuesto, nos resulta hoy harto cándida; pero ella se bastó para impregnar toda la obra del escritor francés de ese sello de honradez que nos hará añorarla perennemente, e igualmente para que esos interiores donde aún se acumula la barroca pompa de los pesados cortinajes, las alfombras profusas, los recargados tapices y los racimos de globos eléctricos, se abra a horizontes menos asfixiantes. Siempre palpita, tras cualquier escrito de Verne, la convicción de un progreso indefinido que empequeñecerá lo hasta entonces logrado. Ni el submarino de Nemo es inmejorable, ni el "Albatros" de Robur supone el logro de todas las aspiraciones por conquistar el espacio aéreo; novelas abiertas aquéllas en que se nos muestran, abierta ha de ser "La vuelta al mundo en ochenta días"; abierta, quiero decir, a la posibilidad de futuras vueltas al planeta en menos, y aun en muchísimo menos, de ochenta días.

Por eso no he podido por menos de imaginarme al impasible Philleas Fogg perdiendo su flema ante esta hazaña del "Skymaster", que tan distante ha dejado la suya de los



El "Lockheed-Vega" de Post y Setty.
(De la *Histoire de l'Aéronautique*, de Dollfus y Bouché.)

ochenta días, o, si hemos de ser exactos, setenta y nueve. Aun así, muchos para esta empresa de hoy. Pues cuando, el 9 de septiembre de 1924, llegaron a Wáshington los aviadores norteamericanos triunfantes en la empresa de circunvalar por vez primera el planeta en avión, la sombra de Philleas Fogg podía aún descansar tranquila. Volando y todo, no habían necesitado menos de ciento setenta días, ¡casi los seis meses previstos!; y si es verdad que de todo ese tiempo sólo habían volado en realidad trescientas cincuenta y una horas, lo que en fin de cuentas contaba era lo otro; y lo otro rebasaba con mucho los dos meses y medio empleados por el intrépido viajero enchisterado y por medios de transportes, alguno tan notablemente lento comparativamente al avión, como el elefante de la India; pero después, cuando Post y Gatty, o cuando el vuelo posterior de Wiley Post, esta vez solo, o cuando el de Howard Hughes, en 1938, o cuando este del "Skymaster"...

Pero pienso ahora que estoy interpretando de manera sobradamente mezquina a míster Fogg. ¿Por qué había de sentirse celoso? Tres años tardaron en circunvalar la Tierra las naos de Juan Sebastián Elcano, y en nada dañó a su gloria la de Philleas Fogg; pero es que aun dentro de la novela, y de la novela de Verne, ¿se oscureció acaso la figura de míster Fogg por el brillo de la de Robur, quien, no por menos conocido, dejó de dar, y con usura, la vuelta al mundo, y por los aires, y harto más ligero que míster Fogg? Más que el brillo personal, hubo de importarle a cada uno de ellos el prosperar de la empresa común: el advenimiento de esa ciencia futura—"tal vez la de mañana, indudablemente la del porvenir", dice Verne—, quizá simbolizada en el propio Robur. ¿Ochenta días para circunvalar el mundo? Bien, bien está para 1872; pero, sin duda, el propio autor de la proeza hubo de regocijarse imaginando el día en que sus sucesores batieran, uno tras otro, su "record".

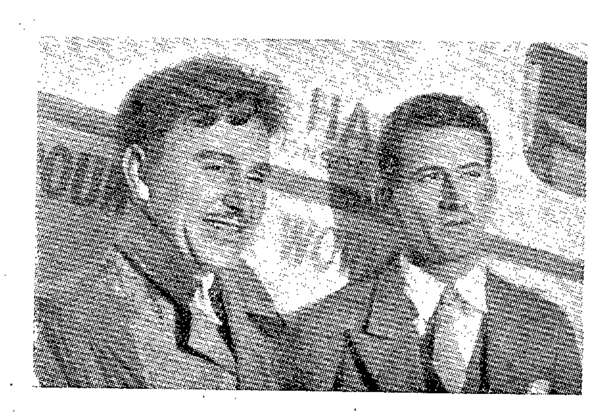


Smith, Arnold, Nelson y Harding, recibidos en tierra americana por las autoridades navales.
(De la *Histoire de l'Aéronautique*, de Dollfus y Bouché.)

Y ello llegó. Nuevos Philleas Fogg, seguramente menos estirados, pero indudablemente tan valerosos, trocaron el sombrero de copa por el casco del aviador y se lanzaron a la vuelta al mundo. A los primeros que lo lograron ya los conocemos. Son esos muchachos, tenientes norteamericanos Smith y Nelson, jefes a bordo; Arnold y Harding, mecánicos voluntarios, que en la foto nos contemplan, recién llegados a la península del Labrador, por el Oriente, cinco meses y medio después de abandonar Santa Mónica de California, rumbo a Occidente. La vuelta al mundo... Es verdad que en el camino ha quedado alguno: primero, el que era jefe de la expedición, mayor Martin, que con el sargento Harvey hubo de renunciar a la empresa en la etapa Seward-Chignik—el aparato chocó en la bruma contra una montaña—; después, los tenientes Wade y Ogden, cuyo aparato hubo de amarar entre las Orcadas y Horna Fjord, estropeándose al subirlo a bordo del crucero "Richmond", que acudió a auxiliarles; pero ya es sabido: toda empresa exige su precio; y no es demasiado el que la gloria retenga, celosa, a la mitad justamente de los que partieron a conquistarla. ¿A la mitad? No, que Wade y Ogden lograron llegar a tiempo en un aparato de recambio para recibir juntamente con sus compañeros el aplauso cálido de Wáshington. En cualquier caso, a estos muchachos que conversan distraídos con los marinos que han acudido a saludarles, les bailan demasiado recuerdos ante los ojos para pensar en más. Vuelta al mundo... Avión "Chicago", avión "Nueva Or-

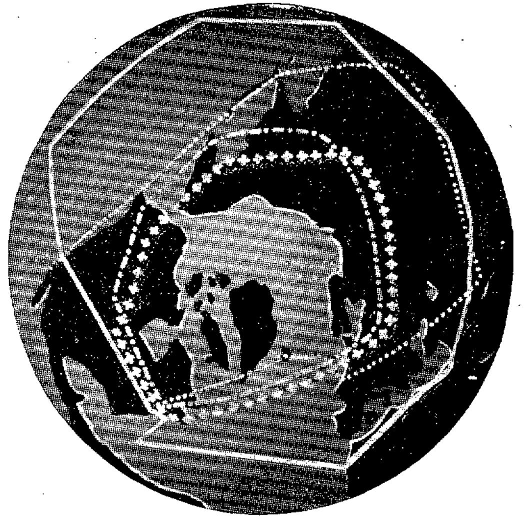
leáns...", "Douglas DT-2", biplanos, motor Liberty, transformables en hidroaviones... No les llevó poco tiempo la preparación del raid, el poner a punto sus múltiples engranajes, para que todo resultara... como ha resultado. Con regularidad, se han ido cubriendo las etapas. Alaska, Japón, Calcuta, el esfuerzo por llegar a París el 14 de julio, fiesta nacional francesa... Son varios mundos de paisajes y razas los que se entrecruzan ante su mirada pensativa. Después de partir supieron que el inglés Mac Laren partió de Calshot, casi a la par que ellos, el 25 de marzo, en un anfibio "Vickers", con la misma intención, pero también que hubo de abandonar en el Pacífico. Mala suerte; la fortuna les había escogido a ellos. A ellos, sí, pero ¿por cuánto?

Porque a la fortuna es difícil retenerla por cualquiera; imposible por quienes, como William Brock y William Schlee, se muestran capaces de abandonar la empresa, intentada en 1927 en el "Orgullo de Detroit", por los ruegos de sus esposas. La fortuna es diosa celosa y exclusiva; y, lo repito, poco constante. En 1931 la veremos al lado de otros dos aviadores, que éstos sí que triunfarán, dejando muy atrás la marca de siete años antes: hablo de Post y Gatty.



Willy Post y Harold Gatty.
(De la *Histoire de l'Aéronautique*, de Dollfus y Bouché.)

Nueva York, 23 de junio de 1931; a las nueve horas, salida. Nueva York, 1 de julio; a las veinte horas cuarenta y siete minutos, llegada. Un vertiginoso polígono de catorce vértices — catorce etapas—, leo, trazado sobre el paralelo 40; 24.914 kilómetros en ocho días, quince horas, cincuenta y un minutos; una alucinante sucesión de nombres que desfilan como flechas: el Atlántico, Berlín, Moscú, Siberia, Kamtchatka, Alaska, Canadá...; el premio de 20.000 dólares ofrecido por míster F. C. Hall, propietario del avión "Winnie Mae" — un "Locked-Vega", motor Wasp 450 caballos—, que ha realizado la proeza; y la gloria para los dos hombres que la han hecho posible.



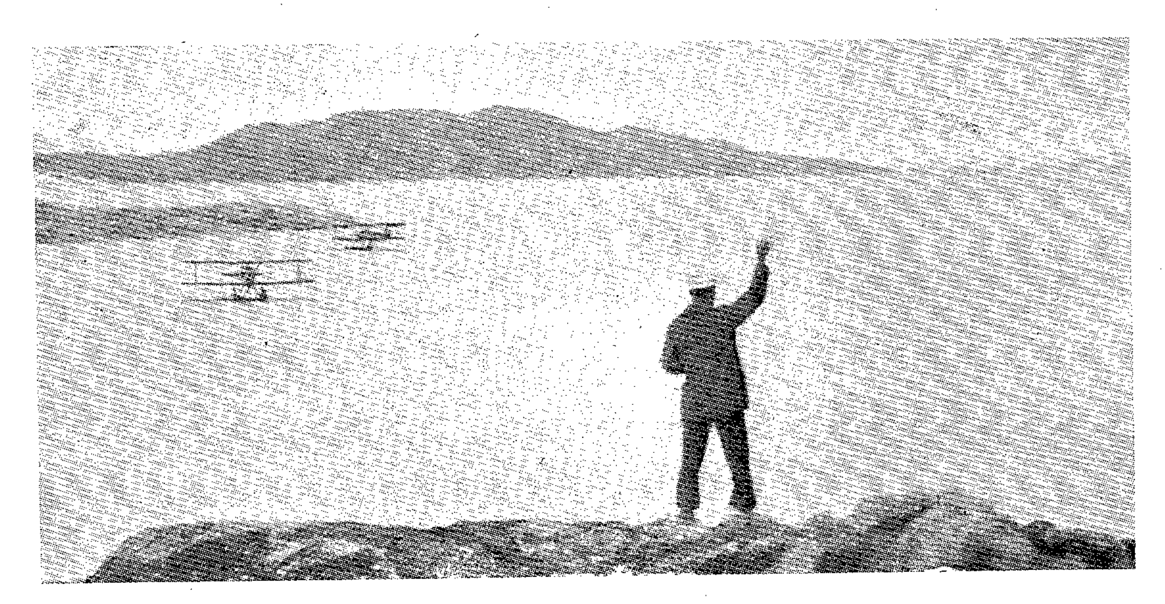
.... Recorrido de Smith y compañeros.
— . — . — » de Gatty y Post.
+ + + + » de Post.
———— » del «Skymaster».

Pero que la han hecho posible precisamente por no conformarse con ella. Ahora será Wiley Post, solo, quien probará el vencerse a sí mismo; y quien hará desfilar ante nosotros la misma sucesión fantasmagórica de nombres, de datos, de cifras... Nueva York, Berlín, Moscú, Irkust, Nome, Flat Fairbanks, Edmonton... Otra vez Nueva York. El triunfo, de nuevo, que viene fácil: 25.053 kilómetros; siete días, dieciocho horas y cuarenta y cinco minutos... En el promedio del año 1933 el aparato y el héroe se detienen gloriosos, jadeantes aún, de la hazaña.

Philleas Fogg expuso en su empresa todo su caudal y no ganó mucho más de un millar de libras; no la ganancia, sino el espíritu de lucha le impulsaba. Un mismo espíritu une al hombre que se lanzó a su empresa en un modesto "cab" de alquiler, el "Bradshaw's continental railway steam transit and general guide" bajo el brazo, y estos "gentleman" que van a zambullirse en la aventura que les aguarda. No hay sino "sport", en efecto, en Jimmy Mattern, vaquero de Texas, cuando en 1933 se lanza a la vuelta al mundo en su "Siglo del progreso", pintado en forma de águila, que se verá forzada a plegar sus alas definitivamente en tierras de Siberia; ni cosa diversa encontraremos en quien, como Howard Hughes, consigue en 1938 superar la marca de Post sobre un avión de dos motores de 1.100 cv. contra el único motor y los 500 cv. de Post, 350 kilómetros de velocidad media contra los 240 de Post... y tres días, diecinueve horas y ocho minutos por la misma ruta que Post tardara una semana en recorrer.

Es, ya, el máximo "récord"; pero no hay proeza deportiva que no arrastre ese progreso material, en el que encuentra su principal significación; de ahí el valor de este vuelo del "Skymaster" que acaba de terminar victoriosamente.

La noticia escueta cualquiera puede leerla en los periódicos de estos días: "El avión de transporte norteamericano "Skymaster" (un "Douglas" como los que primero dieron la vuelta al mundo en 1924) ha aterrizado en el aeropuerto nacional de Wáshington, después de dar la vuelta al mundo, con un recorrido de 37.000 kilómetros en ciento cuarenta y nueve horas cuarenta y cuatro minutos, incluyendo treinta y tres horas veintiún minutos perdidos en los trece puntos de parada. Las escalas fueron las siguientes: Bermudas, Azores, Casablanca, Trípoli, El Cairo, Aladán (Persia), Karachi, Calcuta, Manila, Guam, Kuajalain, Honolulú, California y Wáshington." Lo que quizá necesite explicación es esto: que el valor de la hazaña radica en el hecho, ya puntualizado, naturalmente, de no tratarse de "una circunnavegación efectista que podía ser tanto más rápida cuanto más se subiese en la escala de los paralelos por encima del Ecuador", sino de "una vuelta al mundo comercial", emprendida por este tetramotor, a quien tan a maravilla cuadra el título de Señor del cielo, por las líneas de transporte aéreo corrientes, incluso sin desdeñar las cercanías del Ecuador. Míster Philleas Fogg emprendió su aventura con todo el ánimo deportivo que se quiera, pero desprovisto de otra preparación física que la que hubiese requerido para, pongo por caso, trasladarse a Liverpool por ferrocarril o cualquier otro medio de locomoción de los corrientemente usados en su tiempo; precisamente en esa normalidad de los medios empleados radicaba el valor de una empresa que bien podría considerarse como el "aburguesa-

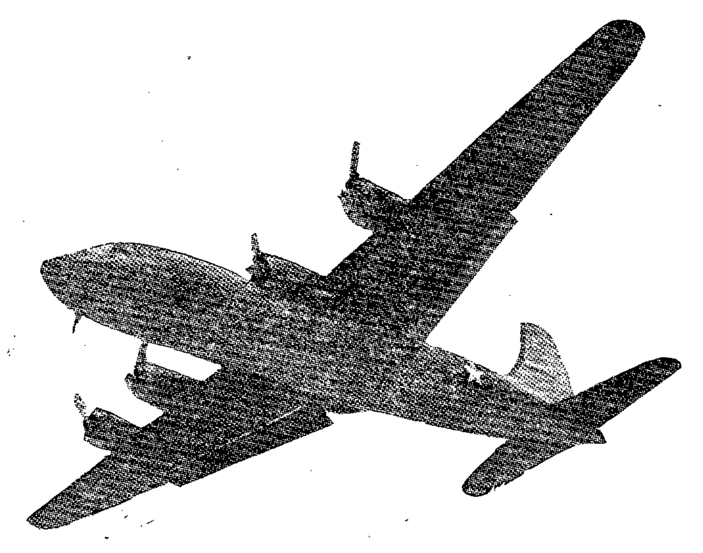


Los aviones "Chicago" y "N. Orleáns" llegan a Indian Harbour (Labrador.

(De la *Histoire de l'Aéronautique,* de Dollfus y Bouché.)

miento" de la aventura, en cuanto pretendía poner de manifiesto cómo algo hasta entonces tenido por imposible o por sólo accesible a los más osados, estaba al alcance de cualquier enchisterado "gentleman" de regular fortuna, siquiera Verne se retire, al fin de la obra, sin habernos convencido de ello. Pero ese convencimiento el "Skymaster" nos lo ha traído.

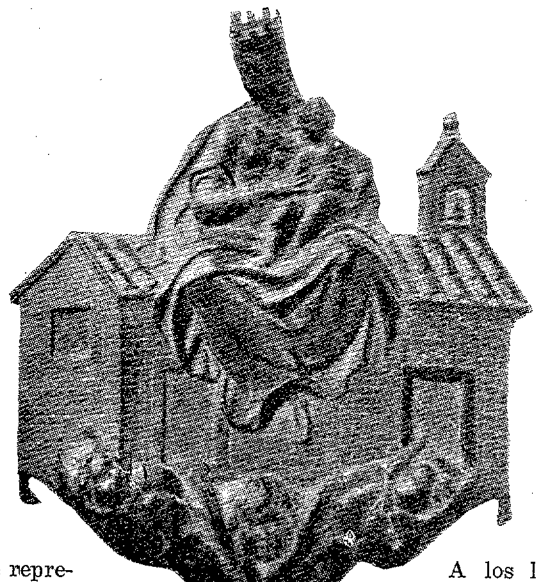
Lejos han quedado ya, en efecto, las hazañas de excepción. Más los fracasos. No es que en nada se amengüe por ello la gloria que aun a quienes no vencieron se entregó: la de un Locatelli, naufragando en Terranova tras cubrir unos 5.300 kilómetros a bordo del bimotor "Dornier Wahl" con que partió el 25 de julio de 1924 para dar la vuelta al mundo; la del Comandante argentino Pedro Zani, con sus maravillosas etapas desde Amsterdam, punto de partida, a Hanoi, en el mismo año y sobre un "Fokker", aunque en el último punto rompiera su avión y, al cabo, rota también la admirable regularidad inicial, hubiera de abandonar en Tokio. Menos aún puede decirse que la hazaña moderna eclipse el fulgor de quienes vencieron; mejor que el del equipo norteamericano, harto lento seguramente con su promedio horario de 23,600 kilómetros, el de un Post y un Gatty, o el de un Post solo, en la hazaña que le valiera, en el año 33, la Medalla de Oro de la Federación Aeronáutica Internacional. Quizá por la misma regularidad y prosaísmo de la empresa de ahora, brillen más intensamente las empresas de ayer: esas fascinadoras vueltas al mundo, que, no por no serlo en ningún caso, pues que nunca llegaron a cubrir los 40.000 kilómetros de máxima redondez de la Tierra, dejan de maravillarnos hoy. Pero, en fin, vuelvo a lo ya apuntado alguna vez, desde estas mismas páginas, sobre lo romántico y lo clásico, que aquí también, en las cosas del aire, tiene esa distinción algo que ver. Muy románticas se presentan, en efecto, esas hazañas. Por no faltarles, ni aun les falta a las más relevantes de ellas la asistencia singular del héroe para que toda la carga de la aventura y toda la gloria caigan, íntegras, sobre él. En una mente lúcida, todo ese cegador relampagueo no debe, empero, alejar la consideración de que el valor primordial de la hazaña heroica radica, más que en ser única, en ser primera; no hecho aislado, sin posible repetición, sino inicio de una cadena de hechos que llevarán la cultura a la selva que sólo uno se atrevió a explorar el primero, o acercarán a la Humanidad la fórmula que sólo uno acertó a descubrir. De ahí el valor de aquellas aventuras que aquí he historiado; gracias a ellas, la "excepcional" vuelta al mundo en avión puede ser ya, de verdad, cosa de todos los días, o, al menos, de todas las semanas. Philleas Fogg está de enhorabuena. Y con él, nosotros.



El "Skymaster".

Oración a Ntra. Sra. de Loreto







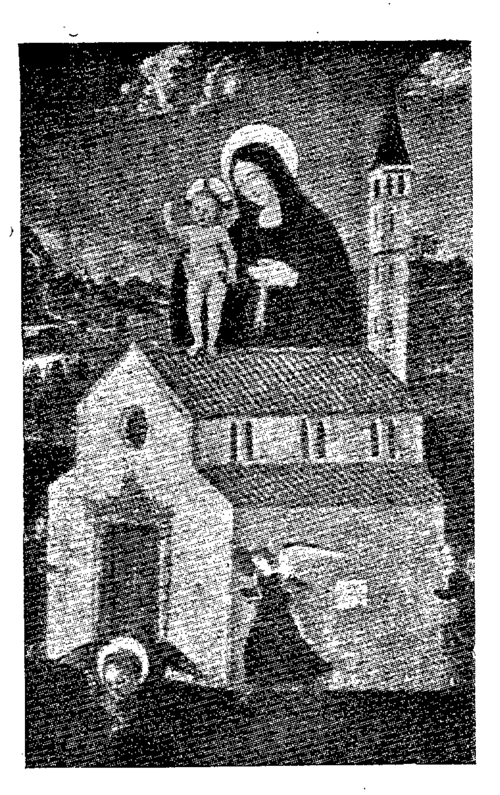
En el centro: Relieve en bronce representando la traslación de la Santa Casa. (Colección Sangiorgi, Roma.)

A los lados: Angeles pintados por Melozzo da Forli en la sacristía de San Marcos (Basílica de Loreto).

Porque este tiempo nuestro desdeña el postrarse de hinojos ante ti, quiero usar precisamente esta palabra: oración. Quede para profesores y eruditos escudriñar si la traslación de tu Santa Casa de Nazaret a las márgenes del Adriático fué tradición o leyenda, que a nuestra fe le basta saber que pudo ser. No minuciosas disquisiciones, no escrupuloso pesar el pro o el contra del hecho, nos importan aquí, sino, sencillamente, agruparnos reverentes en torno a tu imagen, y repasar, una vez más, la cristalina historia que se inició en la noche del 9 al 10 de mayo del año 1291.

Ya sabes: los más de los hombres de hoy se desentenderán de ella. Pero ya los conoces también: pobres gentes perdidas en el fabuloso mundo por ellas mismas creado, extraviadas en un vivir al que han raído lo único que podía elevarlas por encima de sus diarias miserias, almas orgullosas, descubridoras de un mundo exterior cuya conquista jamás podrá compensarles de la pérdida de su mundo interior, almas partidas, cuyo mayor pecado estriba en que desconocen el pecado, cuya máxima ceguera depende de su porfía en no querer admitir lo que sobrepasa sus limitados sentidos materiales; Humanidad que ha sustituído el dogma de tu dulce yugo por el pesado dogma de un maquinismo donde en vano busca remedio a su desasosiego. Esas gentes no querrán oír tu historia, Virgen de Loreto; pero nosotros, sí; oírla o, mejor aún, desgranar el recuerdo de lo ya harto sabido: el de una noche de primavera en que aguas antiguas del Mediterráneo supieron del leve pasar por entre las estrellas de una casita que, como era tuya, Reina de los Angeles, conducían ángeles aún más bellos que los que pintara Melozzo de Forli; el recuerdo también del suave descender de la casita sobre la Dalmacia, a orillas del Adriático, y el de la maravillosa curación del anciano párroco Alejandro de Goirgio, para que no dudara de que la casita era la misma que en Nazareth de Galilea habitara aquella a quien corazones españoles piropearon tiernamente como "de las flores, tú flor, e de las rosas, rosa". Ya ves: años después, un cierto Mr. Bruce Marshall, novelista inglés, nos contaría la historia de un tal padre Malaquías, redondo, chiquito y bueno, que, para confundir la credulidad de un escéptico protestante, envió por los aires nada menos que un cabaret de Edimburgo, bautizado, para mayor mofa, como "El jardín del Edén", a un peñasco olvidado del Mar del Norte; cosa que no por confinada en la imaginación del escritor, pudo ser menos posible. Pues bien: las gentes de Edimburgo no acabaron de aceptarla ni aun delante del solar en que estuvo asentado el cabaret. Y es que eso que hoy llaman escepticismo no es sino máscara de una nueva fe, mucho más avasalladora que la antigua fe en lo sobrenatural: hablo de la fe con que se niega lo sobrenatural. Porque no era esta segunda fe que digo moneda corriente en el Medievo, estoy seguro que las buenas gentes que presenciaron las primeras el posarse de tu Santa Casa creyeron sin más, aun sin esperar a la Comisión que, enviada a Nazaret, comprobó allí la existencia de unos cimientos en todo coincidentes con las medidas de la casa trasplantada; y sé que creyeron, además, no por eso del ciego fanatismo que sería después objeto de tan hinchadas invocaciones, sino por algo más simple: por tratarse de gentes desnudas

Portapaz del siglo XVI. (Colección Casraud. Museo Nacional, Florencia.)



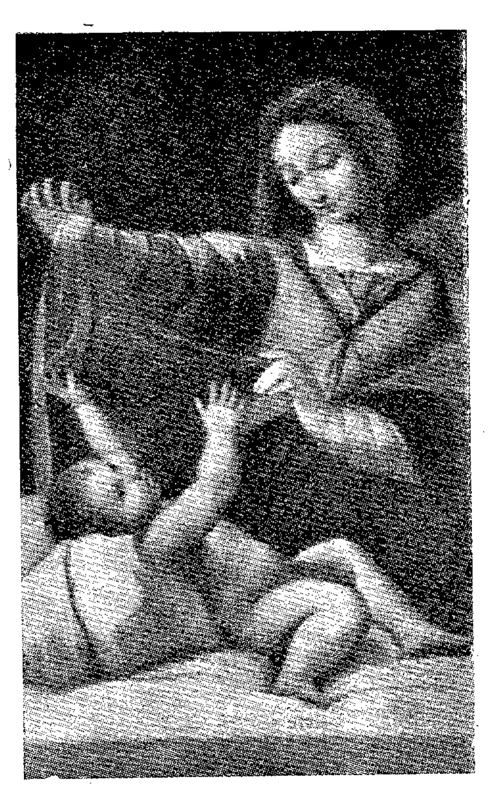
"La Santa Casa", por Padovani y Trevisano. (P. Bellamo; Siracusa.)

de los modernos prejuicios que permitieron a las gentes de Edimburgo negar, en nombre de pomposos lugares comunes científicos, lo que sus ojos veían y sus manos podían tocar.

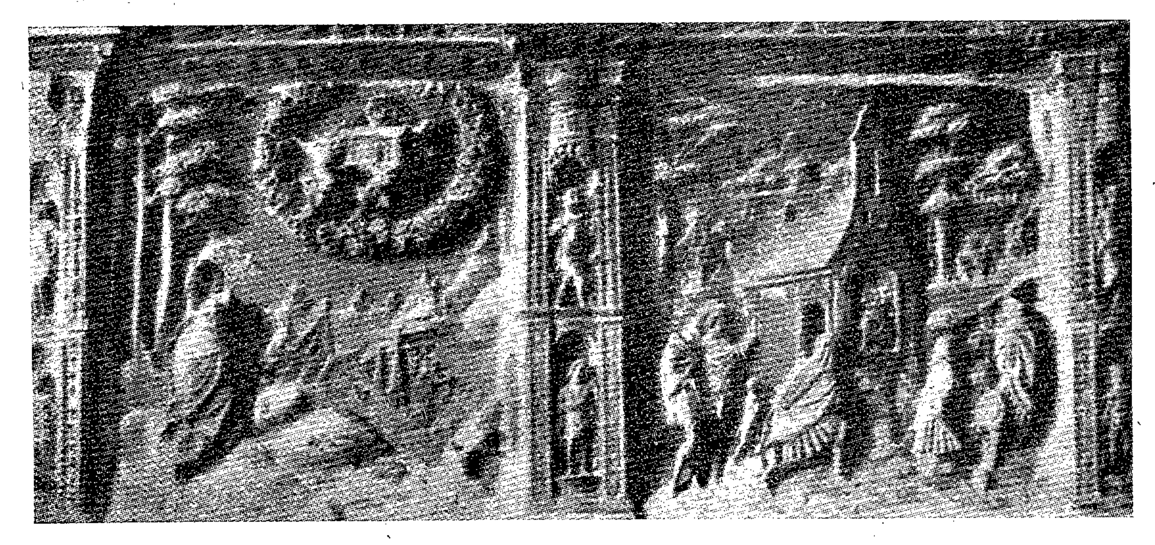
Los cristianos del siglo XIII no dudaron, y por eso te dignaste ofrecerles una renovación del prodigio. Pues en la noche del 10 de diciembre de 1294, otra vez tu casa se alzó para posarse al otro lado del Adriático: en dulces tierras de Italia. Y aun la historia prosiguió, con el mismo temblor de inaudita maravillosa. Fué primero un resplandor desconocido, que irradiaba de un bosque de laureles, perteneciente a una mujer llamada Loreta, y fué una casita sin cimientos que súbitamente apareció en medio de los árboles, reverentemente inclinados hacia ella, y, es claro, unos pastores que la descubrieron, y tu aparición a dos ermitaños; y otra vez las comisiones, que esta vez fueron dos, y se encaminaron, la una a Tierra Santa, la otra a Tersatz, de la Dalmacia, y la comprobación, y el difundirse del suceso, y el iniciarse las peregrinaciones, y aun, de nuevo, la siguiente traslación de la casa desde el bosque, harto frecuentado de malhechores, a una colina cercana, y de ésta a otra, abierta a todas las rutas, donde aún continúa. ¿Qué importa ya, Señora, la historia que viene después; la edificación de la Iglesia de la Madonna en torno a la casita; la fundación de la Ordo et religio equitum lauretanorum pontificiorum *por Sixto V; las peregrinaciones; los milagros; todo cuanto irradió de aquel rincón que era Ancona de Italia? Lo esencial es la historia que dió lugar a ello; la historia que, siglos adelante, gentes extrañas, dadas a domar el viento a lomos de unos inéditos corceles de acero, dieron en recoger como cosa propia para aclamarte como Patrona.*

Tenían que ser ellos, los aviadores, quienes al cabo acudieran a Ti, Reina de paz, precisamente por tratarse de fuertes amadores del peligro. Gente dada dada también a zambullirse por el ancho horizonte de la aventura; gente bronca, militante y misionera, fué la española de nuestro mejor tiempo, y precisamente por eso supo tender a tus pies su fortaleza y amarte con la ternura blanda, como venida de las blandas tierras gallegas, de la Salve, y desgranar tus loores en la cadena de rosas que forjara Domingo de Guzmán. Si este tiempo te olvida, no es por fuerte, sino por débil, y, por débil, soberbio. Porque en reparación por quienes te desoyen, puedan invocarte con redoblado fuego los que aún se declaran hijos tuyos, ayúdales; a quienes aún te aclaman, con fray Marcos de Salmerón, Reina del mundo, Madre y corredentora nuestra, omnipotencia suplicante, a la que Dios "non pode dizer de non", según el Rey Sabio; alba que está "entre los pecadores que viven en la noche y entre Jesucristo, Nuestro Señor verdadero", que explicaba Juan de Avila; Niña, cielo abreviado, pastorcilla nazarena, ojos de paloma, torre de marfil, estrella de la mañana; a cuantos, por pertenecer en cierta manera a ese aire por donde tu Santa Casa fué llevada en aquella noche dichosa para la Cristiandad, deben con especial fervor dirigirte las palabras, fragantes como rosas recién cortadas, que, en el alba de nuestra clara lengua, te ofrendó Juan Ruiz, Arcipreste de Hita:

«Quiero seguir a Ti, flor de las flores;
Quiero desir cantar de tus loores;
Non me partir de te servir
mejor de las mejores.»



Virgen de Loreto (réplica), por Rafael. (Museo del Louvre.)



Relieve de chimenea de Rúan. (Museo Cluny, París. Reproducido, como todos los grabados de este artículo, de la "Enciclopedia Espasa".)

Gulliver en la isla aérea

Del pobre Jonatan Swift, autor de "Travels into several remote nations of the world, in four parts, by Lemuel Gulliver, first a surgeon and then a captain of several ships", es de lamentar la suerte, tanto más triste cuanto mejor acogida hallara el héroe de su libro; pues no es lisonjero para un autor que una obra demoledoramente satírica como lo fué el "Gulliver" en la mente de su creador, acabe llenando con abrumadora preferencia los ocios de tantos y tantos millones de niños, fieles seguidores de las aventuras del buen cirujano de Su Graciosa Majestad a lo largo de sus cuatro viajes. Del tercero de ellos reproduzco algunos pasajes. Tratan de un país cuyos moradores no son gigantes, ni liliputienses, ni caballos, sino gentes extrañas, matemáticas y lunáticas, siempre perdidas en sus especulaciones, toscas y desmañadas para cuanto no sea música o geometría, pero cuya mayor extrañeza viene, sin duda, de estar tan en las nubes a todas horas, que han venido a estarlo físicamente; quiero decir que viven en los aires, y en una isla aérea, puesto que la atmósfera la limita más perfectamente que el mar a cualquier isla conocida; isla aérea tan singular como veréis por las líneas que siguen, donde se da también noticia de un original modo de bombardeo aéreo y aun más que bombardeo.

Paseé un rato entre las rocas; el cielo estaba raso completamente, y el sol quemaba de tal modo, que me hizo desviar la cara de sus rayos; cuando, de repente, se hizo una oscuridad, muy distinta, según me pareció, de la que se produce por la interposición de una nube. Me volví y percibí un vasto cuerpo opaco entre el sol y yo, que se movía avanzando hacia la isla. Juzgué que estaría a unas dos millas de altura, y ocultó el sol por seis o siete minutos; pero, al modo que si me encontrase a la sombra de una montaña, no noté que el aire fuese mucho más frío ni el cielo estuviese más oscuro. Conforme se acercaba al sitio en que estaba yo, me fué pareciendo un cuerpo sólido, de fondo plano, liso y que brillaba con gran intensidad al reflejarse el mar en él. Yo me hallaba de pie en una altura separada unas doscientas yardas de la costa, y vi que este vasto cuerpo descendía casi hasta ponerse en la misma línea horizontal que yo, a menos de una milla inglesa de distancia. Saqué mi anteojo de bolsillo y pude claramente divisar multitud de gentes subiendo y bajando por los bordes, que parecían estar en declive; pero lo que hicieran aquellas gentes no podía distinguirlo.

Después pude ver que cuatro o cinco hombres corrían apresuradamente escaleras arriba, a la parte superior de la isla, y desaparecían luego. Supuse inmediatamente que iban a recibir órdenes de alguna persona con autoridad para proceder en el caso.

Me hicieron seña de que descendiese de la roca y avanzase a la playa, como lo hice; fué colocada a conveniente altura la isla volante, cuyo borde quedó sobre mí; soltaron desde la galería más baja una cadena con un asiento atado al extremo, en el cual me sujeté, y me subieron por medio de poleas.

La isla volante o flotante es exactamente circular; su diámetro, de 7.837 yardas, esto es, unas cuatro millas y media, y contiene, por lo tanto, diez mil acres. Su grueso es de 300 yardas. El piso o superficie inferior que se presenta a quienes la ven desde abajo es una plancha regular, lisa, de diamante, que tiene hasta unas 200 yardas de altura. Sobre ella yacen los varios minerales en el orden corriente, y encima de todos hay una capa de riquísima tierra, profunda de diez o doce pies. El declive de la superficie superior, de la circunferencia al centro, es la causa natural de que todos los rocíos y lluvias que caen sobre la isla sean conducidos formando pequeños riachuelos hacia el interior, donde vierten en cuatro grandes estanques, cada uno como de media milla en redondo y 200 yardas distante del centro.

La mayor rareza, de la cual depende la suerte de la isla, es un imán de tamaño prodigioso, parecido en la forma a una lanzadera de tejedor.

Por medio de este imán se hace a la isla bajar y subir y andar de un lado a otro. En relación con la extensión de tierr que el monarca domina, la piedra está dotada por uno de los lados de fuerza atractiva, y de fuerza repulsiva por el otro. Poniendo el imán derecho por el extremo atrayente hacia la tierra, la isla desciende; pero cuando se dirige hacia abajo el extremo repelente, la isla sube en sentido vertical. Cuando la piedra está en posición oblicua, el movimiento de la isla es igualmente oblicuo, pues en este imán las fuerzas actúan siempre en líneas paralelas a su dirección.

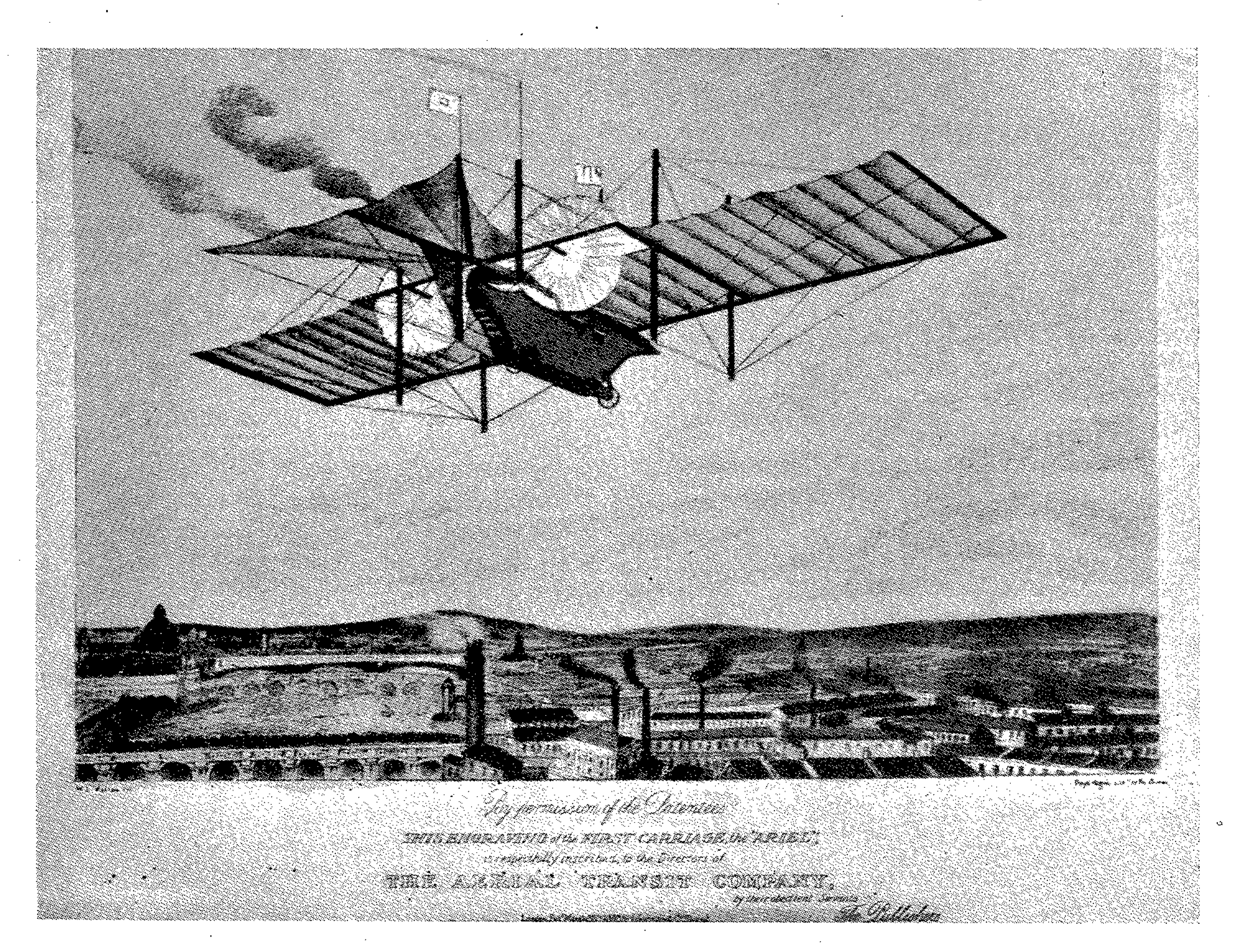
Pero debe advertirse que esta isla no puede ir más allá de la extensión que tienen los dominios de abajo ni subir a más de cuatro millas de altura. Lo que explican los astrónomos—que han escrito extensos tratados sobre el imán—con las siguientes razones: La virtud magnética no se extiende a más de cuatro millas de distancia, y el mineral que actúa sobre la piedra desde las entrañas de la tierra y desde el mar no está difundido por todo el globo, sino limitado a los dominios del rey; y fué cosa sencilla para un príncipe, a causa de la gran ventaja de situación tan superior, reducir a la obediencia a todo el país que estuviese dentro del radio de acción de aquel imán.

Si acontece que alguna ciudad se alza en rebelión o motín, se entrega a violentos desódenes o se niega a pagar el acostumbrado tributo, el rey tiene dos medios de reducirla a la obediencia. El primero, y más suave, consiste en suspender la isla sobre la ciudad y las tierras circundantes, con lo que quedan privadas de los beneficios del sol y de la lluvia, y afligidos, en consecuencia, los habitantes con carestías y epidemias. Y si el crimen lo merece, al mismo tiempo se les arrojan grandes piedras, contra las que no tienen más defensa que zambullirse en cuevas y bodegas, mientras los tejados de sus casas se hunden, destrozados. Pero si aun se obstinaran y llegasen a levantarse en insurrecciones, procede el rey al último recurso; y es dejar caer la isla derechamente sobre sus cabezas, lo que ocasiona universal destrucción, lo mismo de casas que de hombres. No obstante, es éste un extremo a que el príncipe se ve arrastrado rara vez, y que no gusta de poner por obra, así como sus ministros tampoco se atreven a aconsejarle una medida que los haría odiosos al pueblo y sería un gran daño para sus propias haciendas, que están abajo, ya que la isla es posesión del rey.

LA AVIACIÓN EN INGLATERRA

DE LA MÁQUINA DE HENSON A LOS BOMBARDEROS DE HOY

Por FERNANDO GARCIA LAGO



I.—EL INGLES QUE INVENTO UNA MAQUINA VOLADORA CON MOTOR

Hace cien años, el Carruaje aéreo de vapor *de Henson fué el primer proyecto de avión.—Los cuatro primeros investigadores que apadrinaron los experimentos de los más pesados que el aire.*

Acaba de hacer un siglo que el ingeniero británico W. S. Henson proyectó y patentó su Carruaje aéreo de vapor. *La patente de Henson dió a conocer el primer proyecto aparecido, tanto en la Gran Bretaña como en cualquier otro país, para una aeronave de tamaño natural accionada por energía. Aunque no se construyó nunca, como tal máquina de tamaño natural y más pesada que el aire, esta notable patente de un experimentador británico fué la base de otro importante paso en el progreso de la aviación.*

En la época en que Henson concibió el vuelo con un avión movido por energía, se presentó una Ley ante el Parlamento británico para crear una Compañía de Tránsito Aéreo. *La intención de la Compañía era "transportar en pocos días pasajeros y tropas a China e India".*

Estos dos acontecimientos tuvieron lugar hace un siglo, pero son escalones importantes en el progreso aeronáutico de la Gran Bretaña. Aunque sucedieron en una época muy distante de los actuales aeroplanos aerodinámicos, demuestran la importancia de las investigaciones que posteriormente se han llevado a cabo.

Se cree que William Samuel Henson nació en Léicester en 1805; pero, aparte de esta fecha esencial, se conoce muy poco de los primeros años de su vida. En 1820 vivía en Chard, y habiendo demostrado cierta habilidad mecánica de carácter inventivo, sacó una patente en 1835 para una máquina de devanar, como había hecho su padre con anterioridad.

Incluye características esenciales de un proyecto posterior.

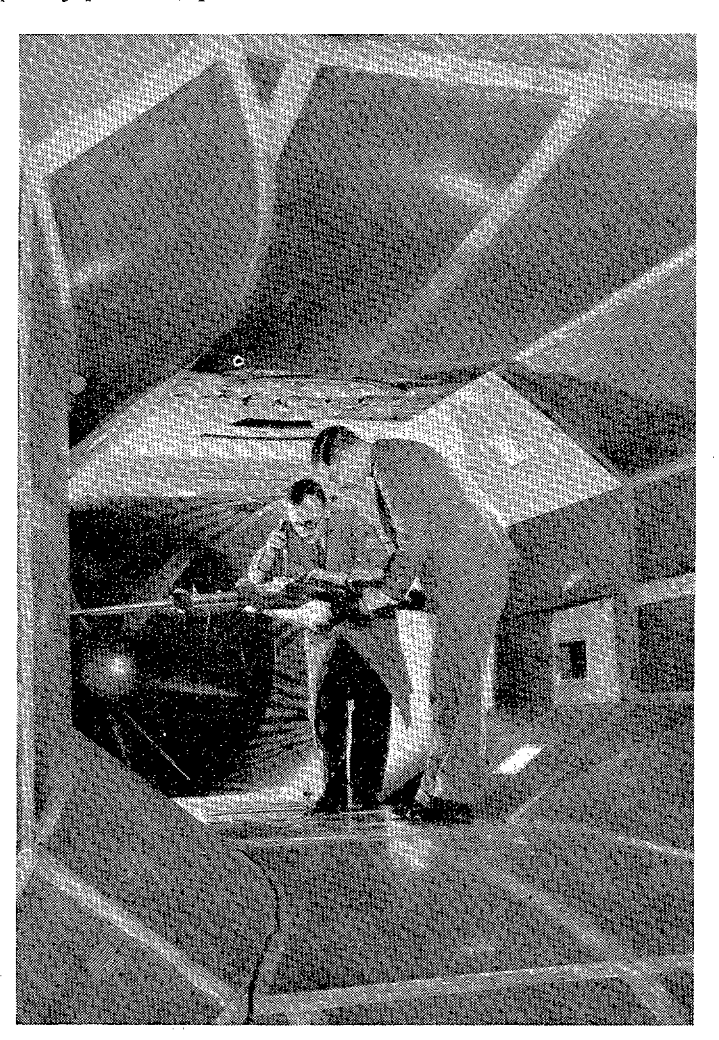
Se desconoce cómo empezó a interesarse en Aeronáutica, pero existen noticias de que en 1840 estaba haciendo experimentos con modelos de máquinas voladoras, y un año más tarde se le concedió una patente por perfecionamientos introducidos en los motores de vapor. Estos perfeccionamientos revestían la forma de nuevos tipos de calderas y condensadores, indudablemente proyectados para obtener un motor de gran relación entre peso y potencia, que Henson comprendió era esencial para que su máquina voladora tuviese éxito. En otoño de 1842 había terminado la descripción de su Carruaje aéreo de vapor, *por el que, como "el verdadero y único inventor"—para citar la frase oficial—, se le concedió la debida patente. (Núm. 9.478, 29 de marzo de 1843.)*

La descripción de Henson, con sus dibujos anexos, es un documento notable en los anales del vuelo mecánico—quizá más notable porque apareció en una época en la que tomarse interés en el vuelo equivalía a ser considerado loco o bribón—. Tenía casi todas las características esenciales en el tipo de máquina voladora que, con posterioridad, se conoció con el nombre de aeroplano.

La estructura principal se componía de alas rígidas, construídas de madera, con costillas principales y secundarias, yendo el conjunto cubierto por encima y por debajo, con tela barnizada. Estas alas tenían una envergadura de 45 metros de punta a punta, con una profundidad de nueve metros, siendo la superficie total de sustentación—incluyendo una segunda cola o timón de profundidad—de 1.350 metros cuadrados. Para reforzar la gran envergadura de las alas, Henson preveía postes de arriostraje, cuyos montantes y alambres debían de ser de sección oval para reducir el factor de resistencia. Debajo del centro de las alas iba una barquilla *o fuselaje—de la misma forma que en el moderno monoplano de ala media—, en el que iba alojado un motor ligero de vapor de 25/30 cv., que accionaba dos hélices propulsoras de tres metros de diámetro.*

La barquilla también estaba proyectada para llevar la tripulación, así como pasajeros, mercancías y correo. La dirección de la máquina se lograba mediante un timón vertical, mientras que una segunda cola*—en forma de abanico y horizontal—había de servir como timón de profundidad. Finalmente, los despegues y aterrizajes se facilitaban mediante ruedas en* triciclo, *lo que concuerda bastante con la práctica moderna.*

Tal era, brevemente descrito, el proyecto de Henson de hace un siglo. Un proyecto de gran fundamento en lo principal, así como en las propiedades científicas y mecánicas en que se basaba. No es de extrañar que las posibilidades de este nuevo invento atrajesen la atención de un pequeño grupo de fundadores de Compañías, que se propusieron explotar el proyecto creando la "Compañía de Tránsito Aéreo".



Técnicos especializados colocando la maqueta del avión, que van a probar, en el túnel aerodinámico.

Demostración de un modelo en 1848.

Fué en relación con este plan como se presentó la Ley en el Parlamento, leyéndola un miembro muy conocido de la Cámara, indudablemente entre un coro de carcajadas irónicas. Pero no pasó de allí, y, habiendo sido abandonado, dió pábulo a una creencia universal de que todo el asunto era una estafa. Los comentarios de prensa pasaron de una actitud de optimismo mal informado y de asombro a ser cínicos y degradantes. Así, pues, esta "maravilla de la época" se convirtió en el tema de las caricaturas y de los versos ramplones.

Pero el autor del cuplé se sorprendería—si aún viviese—al ver que los versos en que se burlaba de la posibilidad de comer en Londres y darse después un paseo por el Atlántico se habían convertido en una realidad viva.

Para hacer justicia a Henson añadiremos que aunque la atmósfera general de fracaso perjudicó a los méritos mecánicos de su proyecto, no se sabe que tomase parte personal en el plan financiero o que sacase ningún dinero de él. Por otra parte, aunque no fué posible construir su "aeronave" en gran escala por razones financieras y técnicas, le acredita el hecho de que no se desanimó.

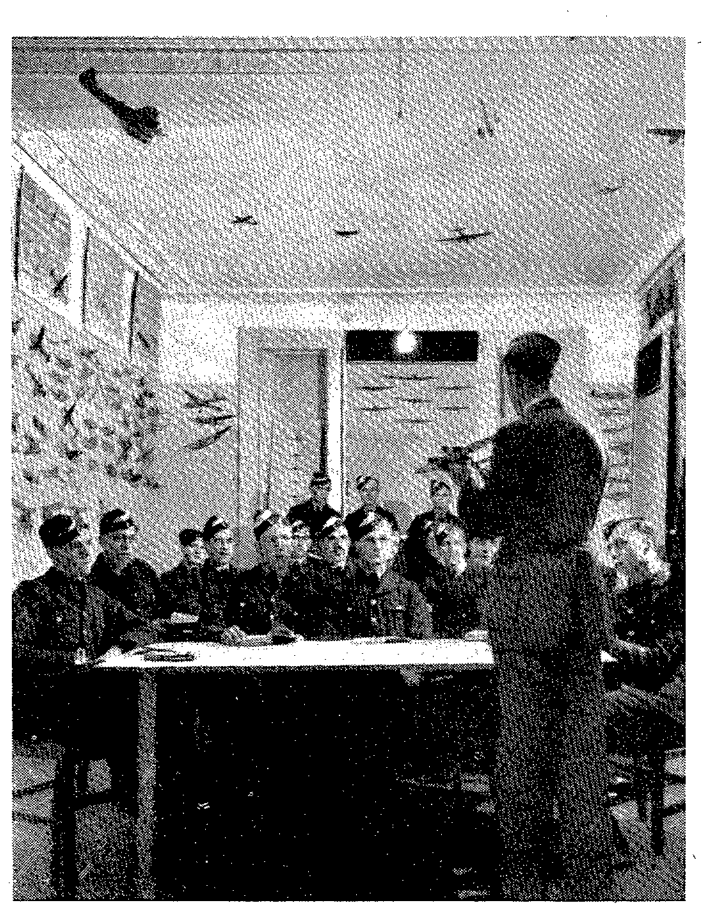
Con ayuda de su amigo John Stringfellow—entusiasta del vuelo, que también vivió en Chard, y que en 1848 tuvo el honor de ser el primer hombre que demostró que un pequeño modelo podía sostenerse en el aire cuando estaba accionado por vapor—, continuó construyendo más modelos experimentales. Hacia la época del notable éxito de String-

fellow, Henson, habiendo indudablemente agotado sus recursos, cesó en sus empresas aeronáuticas y emigró a América en 1849, donde murió en 1888.

Pero aunque los trabajos precursores de Henson, especialmente su primer proyecto de una "aeronave", procedían, sin lugar a duda, de su cerebro, basado en experimentos sobre modelos, existen buenas razones para creer que debió mucho a su contemporáneo de más edad sir George Gayley —a quien Henson llama, con justicia, el "Padre de la navegación aérea"—. Cayley, caballero del Yorkshire, de gran inventiva y habilidad mecánica, llevó a cabo en 1804 los primeros experimentos que se hicieron en aerodinámica aplicada al vuelo mecánico. Estos fueron seguidos, en un período de muchos años, por experimentos con grandes planeadores, y como resultado de sus trabajos, que publicaba de vez en cuando, pudo establecer los principios básicos del vuelo mecánico.

Cuatro que ayudaron a conquistar el aire.

No se sabe si Henson se encontró alguna vez con Cayley; pero existe una carta que escribió a Cayley, en la que en un párrafo de deferencia sugiere que estaba enterado de la importancia de los trabajos de Cayley en Aeronáutica. En su respuesta, Cayley agradecía el celo de Henson en la causa; pero le avisaba que eran necesarios más trabajos experimentales. Con profética visión de los problemas de control, añadía: "Tendrán que romperse cien cuellos antes de que se hallen todos los posibles orígenes de accidentes y se tomen las medidas necesarias para precaverlos."



Los futuros pilotos aprenden a distinguir los diferentes tipos de aviones.

De hecho, Cayley desconocía que John Chapman, ingeniero civil de Loughborough, había emprendido en 1843 ciertas investigaciones importantes en relación con el proyecto de Henson. Los papeles de Chapman, que proporcionan una apreciación interesante, aunque incompleta, de sus experimentos en Aerodinámica—algunos de los cuales fueron llevados a cabo en colaboración con Henson—, sólo han aparecido a la luz pública recientemente. Pero estudiados en unión de los primeros trabajos de Cayley, de las investigaciones y proyectos de Henson y con los posteriores modelos de Stringfellow—abarcando el conjunto un período de casi ochenta años, entre 1800 y 1878—, el trabajo de estos precursores británicos justifica ampliamente la afirmación de que, en esencia, el aeroplano es un invento británico.

II.—LOS AVIONES INGLESES DE HOY

Los aviones se prueban antes de construídos.

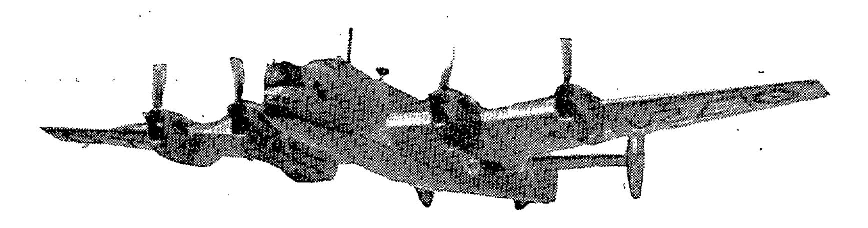
Perfectos aviones en miniatura sufren en el túnel aerodinámico las condiciones de vuelo reales a que han de hacer frente los aviones en el transcurso de su vida.

Mucho ha llovido desde que el inglés W. S. Henson proyectara y patentara su famoso Carruaje aéreo de vapor. *Si aquella generación levantase la cabeza y viese los monstruos metálicos que hoy surcan el espacio, seguro estoy de que volverían a morirse de asombro.*

Muchas son las informaciones que hablan de aviones que han resistido la acción más devastadora que puede imaginarse en el transcurso de sus ataques y que, aunque seriamente averiados, han conseguido regresar a sus bases. Detrás de esta asombrosa resistencia de los aviones ingleses hay una larga historia de especialización en el diseño, utilización de los materiales mejores y, sobre todo, en las severísimas pruebas a que se han sometido, tanto los elementos componentes por separado como todo el conjunto, antes de que los aviones comiencen a volar.

Pero, se preguntará, ¿cómo es posible someter a un avión a las condiciones de vuelo reales sin hacerlo volar en el aire? La respuesta nos la da el empleo de un aparato costoso y científicamente controlado, conocido con el nombre de "túnel aerodinámico", en el que se reproducen todas las fuerzas y tensiones que encontrará el avión en el vuelo real.

Cada nuevo tipo de avión tiene necesariamente que representar el mayor equilibrio posible entre las exigencias de los factores siguientes: carga, sustentación y velocidad. Sobre el papel es posible que nos parezca prácticamente ideal; pero su verdadero rendimiento en el aire nos es aún desconocido. Por tanto, antes de que un nuevo diseño comience a producirse en serie, se construye primeramente un modelo. Es una miniatura perfectamente detallada del avión recientemente proyectado, y su coste puede calcularse, por término medio, en 1.200 dólares. Este modelo a escala reducida, reproducción exacta del proyectado, es el que sufre las severas pruebas del túnel aerodinámico, en el que gradualmente se le somete a las mismas condiciones que hallará en vuelo un avión de dimensiones normales.

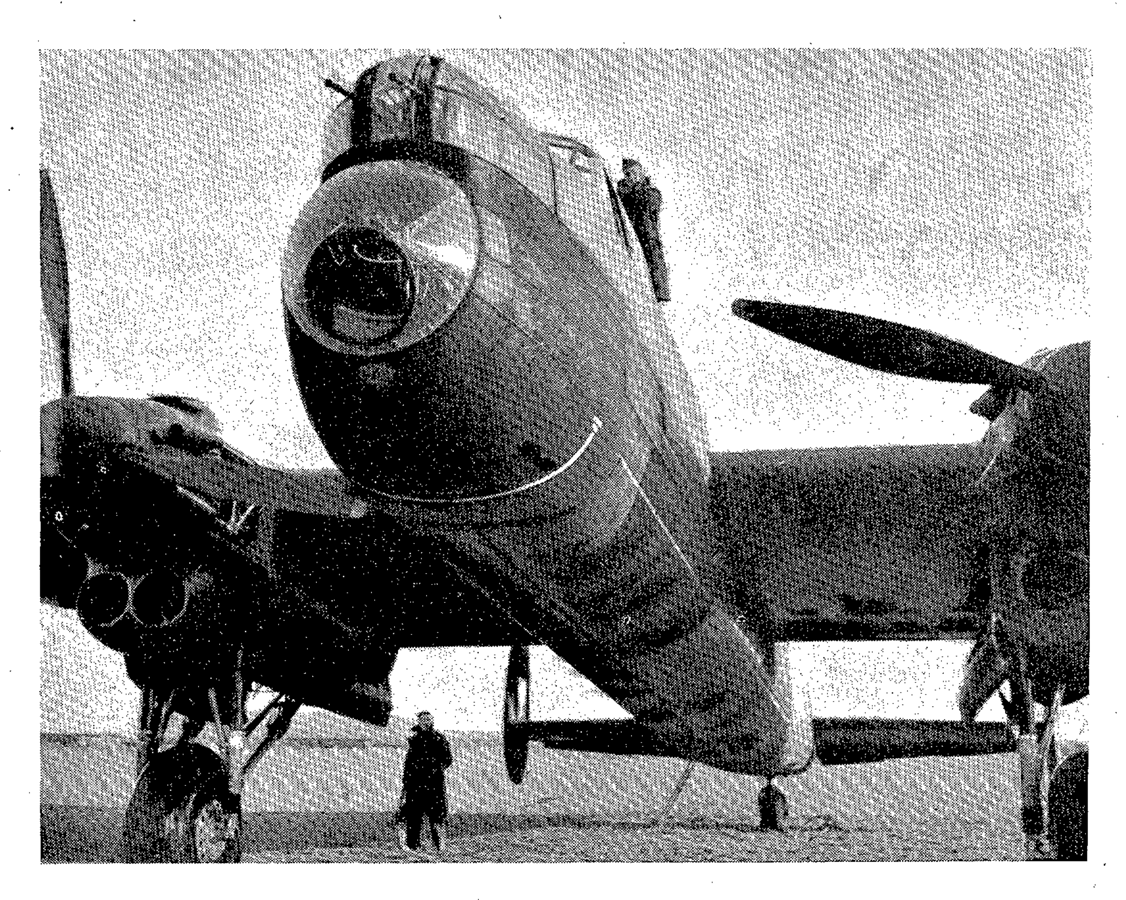


El túnel es de estructura de acero, y generalmente tiene más de 30 metros de longitud. En una habitación separada está instalado el equipo eléctrico para hacer funcionar el ventilador de cuatro palas, de 14 pies de diámetro, y un motor de 350 cv., que producen la corriente de aire a través del túnel en el que está situado el modelo, pudiendo producirse así esfuerzos análogos a los que tendrá que soportar el aparato en vuelo. Unas ventanas de observación, situadas a intervalos regulares a lo largo de todo el túnel, permiten estudiar cuidadosamente las reacciones y comportamiento del modelo. Hay también una balanza de tres componentes, ingeniosamente dispuesta para medir los momentos de sustentación, resistencia al avance y cabeceo, correspondiendo exactamente a las condiciones a que el avión normal tendrá que hacer frente en el transcurso de las operaciones. También en la habitación desde la que se observan las indicaciones de la balanza está instalado el equipo de control de velocidades.

Cada minuto del comportamiento del modelo se cronometra cuidadosamente, se registra y se comprueba. Si fuera un modelo de bombardero, cada una de las portezuelas para el lanzamiento de bombas se abrirá al mismo tiempo que se somete a la terrorífica corriente de aire del túnel, anotándose también cuidadosamente los efectos que produce en el rendimiento del avión. En esta fase se pueden efectuar cómodamente cuantas modificaciones y cambios se estimen necesarios. Además puede obtenerse una información de incalculable valor para uso de los ingenieros aeronáuticos, dado que tales pruebas de materiales y nuevos tipos de construcción vienen a ser el primer puente entre la teoría pura y la práctica.

Siempre se ha podido comprobar que la supremacía en el poder aéreo significa algo más que superioridad numérica, o superioridad indiscutida de los hombres que tripulan los aviones. También significa poner en manos de esos hombres los mejores aparatos que la ciencia puede proyectar y construir.

* * *



Bombardero pesado británico.

Cómo se hace un aparato de bombardeo.

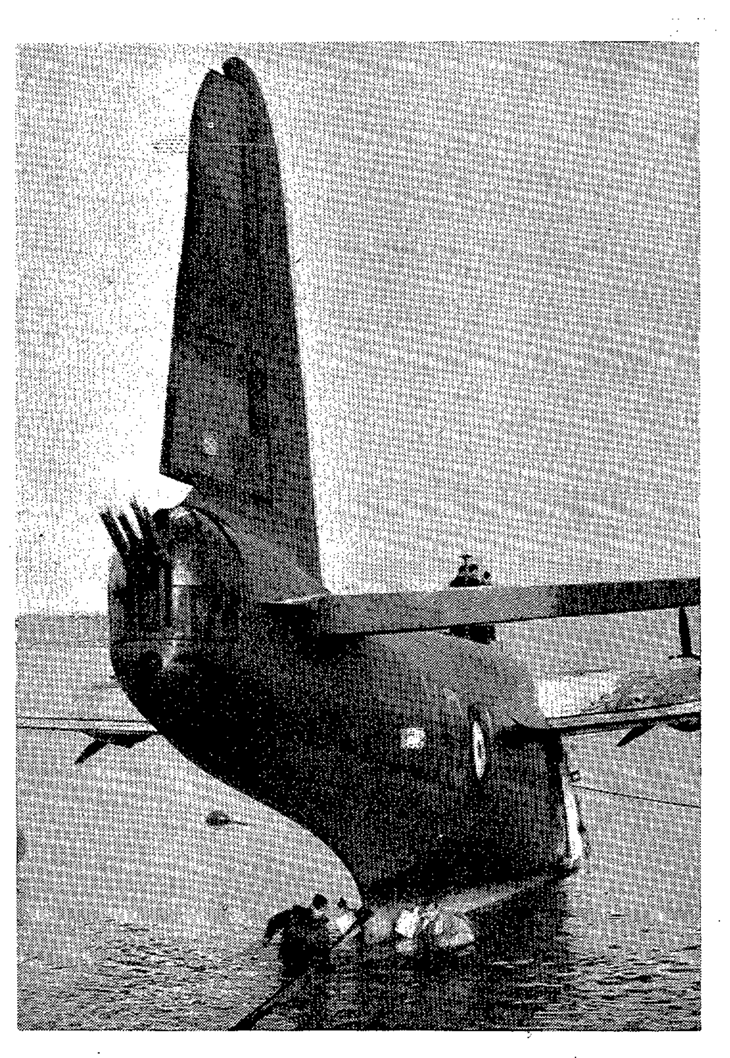
Una vez aprobados los modelos que se van a construir y ser sometidas sus maquetas a las condiciones de vuelo, artificialmente simuladas en el túnel aerodinámico; vista, a través de las ventanillas de observación, en qué medida afectará la presión del aire a la velocidad y maniobrabilidad del nuevo diseño del avión, un técnico especializado regis-

tra todas las reacciones del modelo mediante instrumentos especiales, y resueltas todas las pegas; tanto técnicas como prácticas, se da el K. O. y se procede a su construcción en gran escala.

Veamos cómo lo ve un cronista:

"Primero nos dieron a todos el gran susto—estos chicos del aire, de aquí, en Inglaterra, y de otros países, son el diablo para asustar a los que nos arrastramos por la superficie del Globo—. Gigantescos bombardeadores "Wellington" se nos venían encima en el campo de pruebas de la fábrica que nos han enseñado. Con sus vendavales de ruido nos anonadaban y nos hacían bajar la cabeza y levantar el brazo arqueado para protegerla. A pocos metros del suelo, allá iban, esta vez en tromba ascendente. La tierra temblaba a su paso. Nada de esto es privativo de los "Wellington" ingleses: trombas como éstas las hay en otros países; pero yo estaba presenciando la avalancha de estos aparatos que construye John Bull, y de ellos voy a contar lo que vi.

Estamos en el interior de una de las salas de la fábrica. ¿Que dónde está? Perdone el lector si no se lo digo. Me pondría muy a mal con Míster Censor. Lo primero que vi fué muchas caras bonitas. Lindas "girls"—también las había feas; pero algunas eran, precisamente, muy bonitas—



Aparato de gran radio de acción.

vestidas con "monos" pardos, se dedicaban a las labores propias de su sexo: quiero decir que cosían la tela a las alas y la armazón de los aeroplanos con grandes agujas y hacían verdaderas filigranas de pespuntes y dobladillos de gran escala. Toda la tela que se emplea en los aeroplanos ingleses procede de Irlanda, pues parece ser que el lino finísimo que allí se cría es lo mejor para esta tela de avión. Bueno, eso de que era "como coser en casa" no es cierto, porque las puntadas eran de lo más enrevesadas y difíciles y las muchachas habían tenido que hacer estudios de aguja especiales antes de sentarles las costuras a los monstruos del aire.

En esta fábrica nada va hacia atrás. Nadie anda de un lado para otro buscando herramientas o materiales. Quiero decir que la fabricación sigue su marcha, en un sistema de banda sin fin, siempre adelante, siempre hacia un paso más en la fabricación, y va encontrando en el camino los obreros y obreras, plantados en sus sitios con todas sus herramientas y materiales allí a su alrededor, muy a mano. Y así, de esta forma, los gigantes van ganando forma y tamaño, hasta que llegan al taller de pintura, donde los dibujan y pintan esos círculos rojo, azul y blanco de los extremos de las alas para que se sepa que son de Míster John Bull, cuya faja está hecha de su bandera: blanca, azul y roja.

La organización es perfecta hasta en la organizada dificultad que teníamos el grupo de hombres y mujeres que habíamos sido invitados allí para pasar de un departamento a otro, a pesar de los pases y otras contraseñas.

Ni un átomo de energía perdido: un tiempo y dos movimientos; dos tiempos y tres movimientos; y así, a cada estación de este recorrido del gigante en construcción, cada obrero repetía, a lo largo de las horas del día, el proceso de ajustar la pieza, de hacer los remaches, de limar aquí y allí, de martillear tal o cual plancha. La fábrica entera respondía al ritmo de cada uno de sus obreros, y el conjunto era eso: ritmo, armonía, exactitud, y... adelante con la banda sin fin entre una sinfonía de mil ruidos discordes. "Vísteme despacio, que tengo prisa"; esto es lo que decía a su asistente aquel General español que se llamó Ros de Olano, y tenía razón... Esta fábrica viste despacio los armazones de sus gigantes porque tiene prisa.

Y, a lo mejor, alguno de estos puestos de ritmo igual, donde unos obreros van día tras día haciendo siempre lo mismo, sufren una repentina revolución: a lo mejor, de la gran sala de dibujantes, de ingenieros y de "arquitectos del aire" que hay en la fábrica—inquieto cerebro, siempre inventando cosas nuevas—, llega la orden de variar tal ajuste o de ajustar de manera diferente una pieza, que ya no es como la que se fijaba antes. Los gigantes de hoy no serán exactamente iguales a los de mañana. Es casi como las modas de sombreros de señora. Los "modistos" de aviones parecen estar poseídos de una constante comezón de ir más allá. Los "Wellingtons" de esta hornada es posible que se queden muy pasados de moda con respecto a los "Wellingtons" del mes que viene..."

...Y pensar que el carruaje de vapor de Henson fué, hace un siglo, el predecesor de estas "pavas"...

Bibliografía

LIBROS

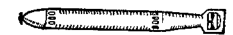
TRATADO DE FISICA GENERAL, *por el Teniente Coronel Interventor del Ejército del Aire y profesor mercantil don Enrique Navasa Pérez, y el Teniente de Ingenieros, licenciado en Ciencias y técnico industrial, don Emilio Ruiz de Clavijo y Aragón. — Un tomo de 23 × 15 cms., 856 págs., con 650 figuras.—Madrid, 1945.—80 pesetas, en rústica.*

El acertado plan didáctico que en esta obra se sigue, la claridad de exposición, la gran amplitud con que se tratan las diversas materias, la abundancia de figuras que la ilustran y la habilidad con que se armonizan en ella los métodos clásicos con las orientaciones modernas, unido a una clara visión de detallar los temas de más desarrollo actual, hacen de esta obra una de las más necesarias para quienes interesan amplios conocimientos elementales de esta materia, y crea una sólida base de partida para los estudios superiores de la Física.

No dudamos, pues, en recomendar su estudio no sólo a los técnicos, sino también a todo aquel que precise conocimientos de esta ciencia y a los que deseen iniciarse en ellos.

EXPLORACION AEROPOLAR, *por Juan J. Maluquer.—Folleto de 67 páginas, de 17 × 11 cms., con 15 ilustraciones o mapas.—Seix y Barral.—Barcelona, 1945.—3,25 pesetas, en cartoné.*

Número 44 de la colección "Estudio de conocimientos generales", que pone al alcance de la masa general de lectores el conocimiento, siquiera sea somero, y en muchos apetencia de más completo estudio de la epopeya que ha constituído el descubrimiento de las regiones polares, tan frágil y móvil en el Océano Artico como firme y difícil en el Continente antártico, y que se ha hecho asequible por la navegación aérea, si bien, a pesar de las facilidades que aseguraron éxitos como los de Byrd, no ha estado exenta de fatigas y riesgos, de lo que son pruebas el drama del dirigible "Italia" y el noble y generoso sacrificio de Amundsen y sus compañeros del hidro "Latham-47". Independiente de este interés dramático, ofrece el Artico el de ser vía de las más cortas rutas intercontinentales.



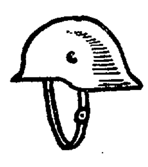
DIRETION FINDING BY THE STARS, *por J. B. Sidgwick (autor del "Astronomy for Night Watchers).—87 págs. de 18 × 13 cms. —* Londres, *1944?*

Este folleto se contrae a divulgar la orientación por las estrellas, desde el modo de encontrar, por muy variadas alineaciones, la Polar, hasta deducir el momento del paso meridiano, determinando la dirección del Mediodía por otras estrellas notables por su magnitud. Acompaña tablas y ábacos para las principales. Es una prueba de cómo se puede ir difundiendo entre los aviadores los conocimientos astronómicos, fijando previamente el interés a través de la utilidad que pueden reportar métodos sencillos que no requieren la cultura matemática previa, más ingrata de adquirir.



POR QUE VUELA EL AEROPLANO, *por Juan J. Maluquer.—Folleto de 67 páginas, de 17 × 11 cms., con 40 figuras.—Seix y Barral.—Barcelona, 1945. 3,25 pesetas, en cartoné.*

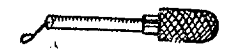
Número 45 de la misma colección "Estudio de conocimientos generales", y como muchos de la serie, expone al alcance del gran público, con claridad y elementalmente, pero por completo, los fundamentos de la Aeronáutica.



DICCIONARIO DE ICTIOLOGIA, PISCICULTURA Y PESCA FLUVIAL, *por Luis Pardo.—Publicación IV sobre Biología de las Aguas Continentales, por el Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. — 340 más XII páginas de 25 × 17 cms.—Madrid, 1945.*

Constituye un repertorio de voces desde el punto de vista de Historia Natural, de la Pesca y de la Legislación sobre su ejercicio, puesta al día, y completa los estudios hechos sobre la pesca marítima.

Sorprende la abundancia de este léxico, que alcanza casi los 11.000 epígrafes, así como la perfección de una técnica, que es bastante más que un deporte, que lleva a los pescadores a pasar el día al sol y al aire, dejando el confinado del café o el casino y que al necesitar que el agua discurra por los montes fomenta su repoblación para bien del país.



LOS GUERRILLEROS DE WINGATE, *por Charles J. Rolo; traducida del inglés por Durán D'Ocon.—225 págs., de 19 × 13 cms., con dos croquis y diez ilustraciones. — Minerva, México, sin fecha; 1944.*

En el número 51 de febrero dimos cuenta de este interesante libro en su edición inglesa con el nombre de "Air War in Burma". Con esta traducción al castellano se ponen al alcance de la masa general de lectores de lengua hispana los detalles de esta epopeya, cuyo estudio, en resumen, y comentario doctrinal fué recientemente (número 55, de junio) objeto de un artículo del General Gonzalo.



REVISTAS

ESPAÑA

Anales del Instituto Técnico de la Construcción y Edificación.—Número 20, 1945.—Aportación al estudio de estructuras pretensadas. XXXIV.—Sobre el comportamiento anelástico del hormigón armado en piezas prismáticas. XXXV.—Notación de símbolos.—Bibliografía.

Boletín Minero e Industrial.—Número 8, de agosto de 1945.—El hierro en la antigüedad.—Renovación obligatoria del utillaje industrial de España por medio de la amortización.—Cómo puede implantarse una organización científica de trabajo en talleres siderometalúrgicos con medios económicos limitados.—Horno "Martin Siemens". Nueva Reglamentación Nacional para el Trabajo en la Industria Siderometalúrgica.—Nuevas normas de Trabajo en la Industria Siderometalúrgica.—Bibliografía.—Movimiento de la Cámara de Compensación de Bilbao.—Producción de carbón (hulla) en España en 1944.—Producción de mineral de hierro en España en 1944.—Producciones metalúrgicas en España en 1944.—Producción de mineral de hierro en Vizcaya y España.—Producción de carbón en España.—Producción de lingote de hierro en Vizcaya y España.—Producción siderúrgica en Vizcaya.—Producción siderúrgica en España.

Bibliografía Hispánica.—Número 7, de julio de 1945.—Cómo se organiza y explota una biblioteca circulante de pago.—Anales bibliográficos de Madrid.—Aparato bibliográfico para "La Enciclopedia Hispánica".—Semblanza crítica del mes.—Correo profesional de editores y libreros.—Quién es quién. — Registro de la propiedad intelectual de Madrid.

Euclides.—Número 55, de septiembre de 1945.—Las aplicaciones del motor "Diesel".—Balística exterior: Cálculo de la trayectoria por descomposición en arcos, según el método de Siacci y cálculo de las trayectorias zenitales y nadirales.—Breve noticia elemental sobre las geometrías no-euclidianas.—Notas cristaloquímicas.—Notas: I. Un problema de análisis diofántico multigrado. II. Otra prueba de la adición.—Crónica: La propagación de las ondas electromagnéticas sobre suelo heterogéneo. — Noticiario. — Inventos, curiosidades y ciencia recreativa.—Ejercicios propuestos (1.156 al 1.195).—Sección especial (propuestos) (346 al 355).—Ejercicios resueltos: (159, 814, 815, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 829, 830, 831, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 848, 855, 856).—Sección especial (resueltos) (272, 273, 274, 275, 276, 277, 278).—Bibliografía.—Varia.

Información Comercial Española.—Número 127, del 25 de septiembre de 1945.—Firma del acuerdo comercial hispanofrancés. — Los ciento diez años del comercio de la uva de Almería.—Nuestra Marina mercante y la actividad pesquera.—Rutas de España: Guipúzcoa.—La electrificación de los ferrocarriles suecos.—Materias primas.—Historia económica de la guerra actual.—Política económica.—Signos secretos del grabador en las emisiones de sellos de Correos.—Deliberaciones y acuerdos del Consejo Nacional de Pesca.—Los acuerdos comerciales en curso.—*Producción*: Labor del Consejo Ordenador de Minerales especiales de interés militar en 1944.—Mercados: Finlandia ante la crisis de la paz.—Política económica: Mr. Truman expone las normas que regirán para desarrollar el proceso de reconversión económica. — Transportes: Construcción naval y navegación en Suecia.—El servicio de navegación entre Canarias e Inglaterra va a ser reanudado.—*Libros*: Quince días de legislación nacional.—Oposiciones al Cuerpo de Ayudantes Comerciales del Estado.—Una misión económica mejicana en Suiza.—*Ferias y exposiciones*: Clausura de la Feria del Mar.—El racionamiento en Francia.—Ofertas y demandas.—Tonelaje de mercancías despachadas en el puerto de Nueva Orleáns en 1941-43.—Noticiario breve.

Mundo. — Número 281, del 23 de septiembre de 1945.—Se prevé que el tratado de paz concedido a Italia sea mucho más blando y flexible que el que en su día se conceda a Alemania y el Japón.—La derrota ha producido en el Japón un gran descrédito de las fuerzas militares de Mar, Aire y Tierra, sobre todo para el Mando, que se ha desprestigiado.—El carácter internacional de Tánger hasta el Estatuto de 1923 es una pura y hasta pintoresca ficción.—Las negociaciones anglo-norteamericanas tropiezan con grandes dificultades y se prevé que sean de larga duración.—Los sindicatos soviéticos son acusados de ser meros instrumentos de la política de Moscú.—Las ideas y los hechos.—Inglaterra aborda ahora el problema de 22 millones de personas que han sido movilizadas durante la guerra.—Las Filipinas dudarán entre aceptar la independencia o continuar en la forma de un Dominio en estrecha relación con Norteamérica.—Por la Hispanidad.—Iberoamérica madura. — Unos 180 millones de personas se hallan en Europa al borde de la situación más comprometida por efecto del hambre.—Noticiario económico.—El Gobierno abisinio ha concedido la explotación de los yacimientos petrolíferos de su territorio a una Compañía norteamericana.—Indice bibliográfico.—El General Tojo es considerado el principal responsable de la guerra del Pacífico.—Es poco probable que el actual separatismo bávaro tenga consistencia suficiente para llegar a la independencia del país.—Pequeña historia de estos días.—Efemérides internacionales.

Mundo.—Número 282, del 30 de septiembre de 1945.—Las elecciones francesas (editorial).—Rusia se opone al proyecto francobritánico de constituir un bloque occidental de países para defensa de los intereses mutuos.—La reunión de Ministros de Asuntos Exteriores en Londres ha tenido que soslayar algunos problemas difíciles.—El Gobierno de Varsovia procede a una obra de descatolización que culmina ahora con la ruptura del concordato con el Vaticano.—La crisis social que se extiende por Estados Unidos tiene un carácter transitorio y terminará cuando se haya realizado la reconversión industrial.—La Conferencia del Trigo en Londres comprueba que existe una penuria trágica en relación con las necesidades.—El Estatuto de Tánger fué acordado en 1923 por Inglaterra, Francia y España, que lo comunicaron a las potencias firmantes del Acta de Algeciras.—Las tendencias nacionalistas en la Indochina amenazan al Protectorado francés sobre estos territorios.—Estados Unidos e Inglaterra negocian un acuerdo sobre el petróleo que evite la competencia y coordine los mutuos intereses.—El proceso de Luneburgo constituye la causa criminal más voluminosa de que se tenga noticia.—Las ideas y los hechos.—Corea ha sido ocupada en parte por fuerzas norteamericanas que garantizarán la concesión de independencia.—No ha tenido éxito el intento norteamericano de batir en línea recta, desde Tokio a Wáshington, la marca mundial de distancia en vuelo.—Las potencias anglosajonas parecen opuestas a la pretensión de Moscú de incluir Austria en la zona de su influencia.—Mac Arthur aspira a la destrucción de la fuerza militar nipona y modificar las disposiciones belicosas de la nación.—Se complica la situación en que se debate la India a medida que se aproximan las etapas de su libertad.—Pequeña historia de estos días.—Efemérides internacionales.—Indice bibliográfico.

Mundo.—Número 283, del 7 de octubre de 1945. La reunión de los Ministros de Asuntos Exteriores en Londres deja sin resolver los problemas más importantes que se habían propuesto. — La Conferencia Internacional de Sindicatos aspira a intervenir también en la vida política de los pueblos como entidad unitaria. — El incidente entre Eisenhower y Patton plantea el problema de la política que los Estados Unidos siguen en Alemania.—El Gobierno portugués convoca elecciones para renovar los organismos legislativos del país. La pugna por el predominio político entre los distintos partidos crea una situación difícil al Gobierno de Parri.—Se agudiza el pleito de Palestina por la insistencia de los judíos en establecer un Estado nacional.—La creciente oposición con que tropieza el Gobierno de Buenos Aires ha motivado algunas medidas drásticas contra los partidos políticos. — La reunión de Ministros de Asuntos Exteriores en Londres estudia la propuesta norteamericana de internacionalizar las vías fluviales. — Por la Hispanidad: ¿Un mundo nuevo?—La Comisión de sabios que ha investigado los efectos de la bomba atómica en Hiroshima niega que quedarán efectos radiactivos.—Las ideas y los hechos.—La Dieta de las islas Asland ha manifestado el deseo de incorporarse a Suecia con el fin de no caer bajo el dominio rojo.—El Presidente Truman intensifica las medidas para la reconversión industrial del país, algunas con fuerte oposición del Congreso. — La rebelión en Indochina parece a punto de ser terminada por la colaboración de las fuerzas británicas y norteamericanas con las francesas. — Indice bibliográfico.—La pequeña historia de estos días.—Efemérides internacionales.—Noticiario económico.

ESTADOS UNIDOS

Air Force.—Número 4, de abril de 1945.—El "B-29" modificado por la batalla.—El "P-80" modernísimo caza por reacción.—La oficina de investigaciones sobre hielo de la A. A. F. gana la última batalla.—Balas quebradizas.—Nuestro nuevo armamento aéreo.—Nuevo indicador de velocidad aérea.—Aviones completamente de cristal.—Ultimos modelos de aviones de caza.

Air Force.—Número 5, de mayo de 1945.—La defensa antiaérea y nuestros aviadores.—Viejas rutinas de los japoneses—La teoría de un hombre (Luftwaffe).—Unidad (flotante) de reparaciones aeronáuticas. — La práctica perfecciona al maestro (dotación del "B-29").—La victoria a través de la potencia comercial.—Oxígeno debajo del agua.—El entrenamiento de tripulaciones aéreas. Las Filipinas y las bombas.—El transporte de carga "B-19".—El portabombas del caza.—Bombas de humo para señales aéreas.—Los japoneses tienen ocasión de contemplar la destrucción de su industria.—La fatiga de las operaciones.

Air Force.—Número 6, de junio de 1945.—Las ruinas de Schweinfurt son un monumento para nuestro bombardeo estratégico.—Victoria en Europa.—Estrategia aérea en Luzón.—Tropas aerotransportadas en Renania.—Desde Kansas a Tokio.—Líneas aéreas de aprovisionamiento en Birmania.—El compresor y el motor por reacción.—Entrenamiento combinado de las tripulaciones.—Nuevo visor giroscópico.—Trajes especiales para aviadores.

Air Force.—Número 7, de julio de 1945.—Todo el peso del potencial aéreo estadounidense contra el Japón.—Mandos del Transporte aéreo.—Alas para las turbinas de gas.—La navegación en el Pacífico.—La táctica de tierra y aire.—El vuelo del "Flying Dutchman".—Procedimiento rápido para la impresión en colores.—Equipo especial fotográfico.—Control automático de vuelo.—Método para registrar los impactos de las bombas.

Air Force.—Número 8, del mes de agosto 1945. Unidos en la batalla.—Bombas incendiarias especiales sobre Luzón.—La vida en Iwo.—Llamada a todos los aviones.—Nuestros aeródromos del Pacífico.—Barrera contra las velocidades supersónicas.—Las tripulaciones y el servicio de la A. T. C. Los aparatos "B-25" con bases en China.—Las Fuerzas Aéreas del Ejército y el individuo.—La vida y las operaciones en Guam.—Aviones de caza del Pacífico.—El Mando de vuelo.—"Skytrain", triplano. — Dispersión de niebla. — Registradores magnéticos de la voz.—Distintivos para las escotillas de escape.—Flotadores para la carga.

National Aeronautics.—Número 11, de noviembre de 1944.—En contacto.—Editorial.—Cumbre de los planes de postguerra de la escuadrilla interamericana.—Economía aérea.—Perspectiva de la Legislación de Aviación para 1945 de Estados Unidos.—La Aviación estadounidense busca un aumento del cupo de las ondas aéreas.—El regreso de Francia.—Asociación Nacional Aeronáutica. Política aérea mundial.—Aviación militar.—Transporte internacional.—Transporte nacional.—Industria e investigación.—El desarrollo local.—Vuelo privado.—Entrenamiento y enseñanza.—Patrulla aérea civil.—Actividad aérea de la juventud.

SUIZA

Aero-Revue Suisse.—Número 7, de julio de 1945. El proyecto de aeródromo en la Cámara Corporativa.—El acuerdo de tráfico aéreo de Chicago y Suiza.—El porvenir de los transportes aéreos.—¿Cuándo volamos otra vez?—Concurso nacional de vuelo a vela.—La experiencia del vuelo a vela.—Los vuelos a vela suizos.—Concurso nacional de aeromodelismo.—El noveno concurso nacional.—El programa de producción de la Piper Aircraft Corporation.—El XXVII aniversario de la fundación de la R. A. F.—Importancia de las comunicaciones y alámbricas mutuas de los ataques aéreos.—Bibliografía.

Aero-Revue Suisse.—Número 8, de agosto de 1945.—Suiza y el tráfico internacional.—¿Cuándo volamos otra vez?—El porvenir de los transportes aéreos.—Reanudación del tráfico aéreo regular.—Aviación deportiva.—Un vuelo a vela en la Engadina.—Concurso nacional de vuelo a vela 1945.—Los vuelos a vela suizos.—Los problemas y objetivos de la educación en la instrucción de los vuelos a vela "VU".—Algunas consideraciones sobre el IX Concurso Nacional de Aeromodelismo.—Miscelánea sobre el vuelo de aletazos.—Un nuevo túnel aerodinámico en los Estados Unidos.—Aviones británicos de tráfico.—Exploración de la atmósfera.—Revista de libros.

Flug-Wehr und Technik.—Número 7, de julio de 1945.—La guerra y la dirección de la guerra aérea.—La defensa antiaérea en unión de la Infantería.—Noticias suizas. — Noticias del extranjero. — El tráfico aéreo turístico. — El proyecto del aeródromo civil en la Cámara Corporativa.—Noticias de política aérea.—El caza por reacción "Messerschmitt Me-262".—Alumbrado de aeródromos con lámparas de vapor de mercurio refrigeradas por agua.—Breves noticias técnicas.—Crítica de libros.—Identificación de aviones.

